

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 49 с углубленным
изучением отдельных предметов» г. Белгорода**

«Рассмотрено» Руководитель МО _____ Т.А.Нагих Протокол № от « » июня 2021 г.	«Согласовано» Заместитель директора _____ И.В..Кравцова « » июня 2021 г.	«Утверждаю» Директор МБОУ СОШ № 49 г. Белгорода _____ И.Н. Ламанова Приказ № 559 от «31» августа 2021 г
--	---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА учебного
предмета «ХИМИЯ»**

среднее общее образование, 10-11 классы

Количество часов: 338 часов,
10 класс – 170 часов, 11 класс – 168 часа,
уровень - углубленный

Составитель:

Нагих Т.А.,

учитель химии

Утверждена на заседании Педагогического совета

Протокол № 1

от «30» августа 2021 г.

Белгород, 2021

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии для основного общего образования составлена в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. – Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся";
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 с изменениями, утвержденными приказом Министерства просвещения от 11.12.2020г. №712;
4. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020г. №254;
5. Концепция преподавания химии в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021г. №115;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» нормы и правила СанПиН 1/2/3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями и дополнениями)», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ»;

8. Рабочая программа воспитания МБОУ СОШ №49 г.Белгорода для уровня ООО.

9. Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по химии для использования в федеральных и региональных процедурах оценки качества образования, одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21)

10. В. В. Еремин А. А. Дроздов Э.Ю. Керимов. Химия. Примерные рабочие программы. К линии УМК В.В. Лунина 10-11 классы.

Рабочая программа по литературе для среднего общего образования составлена в соответствии с **нормативными документами:**

Цели данной программы обучения в области формирования системы знаний, умений:

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 ро ли 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)

На уроках химии ученики должны решить следующие **задачи:**

- - сформировать представление о о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- - овладеть умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- - развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- - осознать позитивную роль химии в жизни современного общества, необходимость
- - химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
использовать полученные знания и умения для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач.

Роль предмета в формировании ключевых компетенций

Так как мы живем в мире веществ и материалов, непрерывно протекающих химических реакций, то выделяют химическую компетентность, которая включает в себя химически грамотное обращение с веществами, материалами и процессами, безопасное как для собственной жизни, так и для нормального, естественного функционирования окружающей среды.

Без химической компетентности невозможно формирование компетенции здоровьесбережения.

Применительно к химии предметная компетенция включает следующие знания, умения и навыки:

1. Понятие о химии как неотъемлемой составляющей единой естественно-научной картины мира. Химия – центральная наука о природе, тесно взаимодействующая с другими естественными науками.

2. Представление о том, что окружающий мир состоит из веществ, которые характеризуются определенной структурой и способны к взаимным превращениям. Существует связь между структурой, свойствами и применением веществ.

3. Химическое мышление, умение анализировать явления

окружающего мира в химических терминах, способность говорить и думать на химическом языке.

4. Понимание роли химии в повседневной жизни и ее прикладного значения в жизни общества, а также в решении глобальных проблем человечества: продовольственной, энергетической, экологической, оборонной и др.

5. Навыки безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами в повседневной жизни и практической деятельности, а также умение управлять химическими процессами.

6. Коммуникативные компетенции (знание способов взаимодействия с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе);

7. Компетенции личностного самосовершенствования (освоение способов духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки).

Формы, методы, технологии обучения

В программе реализован коммуникативно–деятельностный подход, предполагающий предъявление материала в деятельностной форме с элементами личностно-ориентированного обучения. В основу педагогического процесса заложены следующие формы организации учебной деятельности: урок-лекция, урок-практикум, урок-беседа, урок-исследование, урок-зачет, урок –практическая работа, комбинированный урок. По освоению основных понятий используются следующие виды деятельности:

- осознанное, чтение материала параграфа;
- заучивание наизусть химических определений, химических и физических свойств веществ;
- различные виды пересказа (подробный, краткий, выборочный, с элементами комментария, с творческим заданием);
- ответы на вопросы;
- анализ и интерпретация опытов;
- решение расчетных задач;
- составление планов мысленного эксперимента;
- написание отчетов по результатам практических работ;

- целенаправленный поиск информации на основе знания ее источников и умения работать с ними.

Для реализации программы учителем могут быть использованы различные методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, проблемный и др. Предусмотрено и использование современных педагогических технологий, таких как развитие критического мышления через выполнение мысленного эксперимента, проектное обучение, развивающее обучение, ИКТ в преподавании химии.

Используемые формы, способы и средства проверки и оценки результатов обучения

Принцип систематичности и последовательности в обучении предполагает необходимость осуществления контроля на всех этапах образовательного процесса по химии. Этому способствует применение следующих видов контроля:

- предварительный – диагностика начального уровня знаний, обучающихся с целью выявления ими важнейших элементов учебного содержания, полученных при изучении предшествующих разделов, необходимых для успешного усвоения нового материала (беседа по вопросам; тестирование, решение задач, написание уравнений реакций, письменный опрос);
- Текущий (поурочный) – систематическая диагностика усвоения основных элементов содержания каждого урока по ходу изучения темы (беседа; индивидуальный опрос; составление схем превращений веществ, таблиц, решение комбинированных задач);
- промежуточный – по ходу изучения темы, но по истечении нескольких уроков: выполнение теста, написание уравнений реакций, решение комбинированных задач, анализ результатов эксперимента, оформление отчета по практической работе, составление сравнительной характеристики элементам одной группы, сравнений свойств простых и сложных веществ в соответствующих элементам одного периода, презентация проектов;
- тематический – по окончании изучения темы (тестирование, запись уравнений реакций по схемам превращений);

- итоговый – проводится по итогам изучения раздела с целью диагностирования усвоения обучающимися основных понятий раздела и понимания их взаимосвязи: письменный развернутый ответ по ключевым заданиям темы, презентация проектов, выполнение схем превращение, решение комбинированных задач, тест, включающий задания с выбором ответа, с кратким ответом, проверяющий теоретико-химические знания, дифференцированный зачет с творческим заданием; проектная, исследовательская работа.

Общая характеристика учебного предмета «Химии»

В системе среднего общего образования химию относят к предметной области «Естественные науки». Особенности содержания обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются:

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

Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- «химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;
- «применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- «язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также

правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

Изучение химии в 10 и 11 классах построено по линейной схеме. В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе — неорганическая химия, общая химия, химическая технология. Последние уроки 11 класса знакомят школьников с применением химии в окружающей жизни и на службе обществу. Систематический курс органической химии в 10 классе предваряет раздел, направленный на обобщение и повторение полученных в основной школе знаний. В нем также даются те сведения из общей и неорганической химии, которые необходимы для изучения органической химии, но не вошли в программу основной школы.

Курс органической химии построен традиционно. Он начинается с основных понятий органической химии, затем излагается структурная теория органических соединений, рассматривается их электронное строение. Потом изучаются важнейшие классы органических соединений: углеводороды, кислородсодержащие соединения, азот- и серосодержащие соединения. Систематическое изложение строения и свойств органических соединений позволяет перейти к биологически активным веществам — углеводам, жирам, белкам и нуклеиновым кислотам. Заканчивается курс органической химии рассказом о полимерах и их использовании в быту и в технике.

Материал по неорганической химии в 11 классе изучается в следующей последовательности. Сначала рассмотрены элементы-неметаллы, затем элементы-металлы. Изучение элементов-металлов предваряет раздел, систематизирующий общие свойства металлов — элементов и простых веществ, а также рассказывающий о сплавах. Рассмотрение общей химии начинается со строения атома и химической связи. На основе полученных знаний школьники знакомятся со строением вещества, изучают различные виды химической связи, включая межмолекулярные, и основные типы кристаллических решеток простых веществ и ионных соединений. Затем следует материал, рассказывающий о закономерностях протекания химических реакций. Здесь сочетаются сведения из химической термодинамики и химической кинетики, позволяющие понять, почему и как протекают химические реакции. Следующая тема

курса иллюстрирует применение полученных знаний о закономерностях протекания химических реакций на практике химических производств.

Описание места учебного предмета в учебном плане

Программа предмета «Химия» рассчитана на 2 года. Общее количество часов за уровень основного общего образования составляет 338 часов со следующим распределением часов по классам: 10 класс – 170 часов (5 часа в неделю); 11 класс – 168 часа (5 часа в неделю).

В течение года запланировано провести в 10 классе 4 контрольные работы по темам: №1 «Основы химии», №2 «Углеводороды» №3 «Кислородсодержащие органические соединения», №4 «Биологически активные вещества», и 10 практических работ: № 1 Изготовление моделей молекул органических веществ, № 2 Получение этилена и изучение его свойств. № 3 Получение бромэтана. № 4 Получение ацетона. № 5 Получение уксусной кислоты. №6 Синтез этилацетата. № 7 Гидролиз крахмала. № 8 Идентификация органических веществ. № 9 Распознавание пластмасс. № 10 Распознавание волокон. В профильном классе в конце полугодия проводится итоговая контрольная работа.

В 11 классе предусмотрено 4 контрольные работы: № 1 «Неметаллы», №2 «Металлы», №3 «Теоретические Основы химии», №4 «Итоговая контрольная работа», зачет № 1 и № 2 в форме ЕГЭ в конце каждого полугодия и выполнение практических работ: №1. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены». №2 Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены». №3. Получение аммиака и изучение его свойств. №4. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота». №5. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп». №6. Получение медного купороса. №7. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп». № 8. Получение соли Мора №9. Скорость химических реакций №10. Крашение тканей.

Программой предусмотрены как традиционные формы проведения уроков (лекция, семинар, практикум), так и нетрадиционные (уроки ролевой и деловой игры, уроки-викторины, олимпиадные состязания, защита мини - рефератов,

проектной деятельности, работа в группах, цепных рассказов о свойствах, моделирование процессов производства).

Учебно-методический комплекс

Учебник

1. Еремин В. В. Химия. 10 класс. Углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2020.
2. Еремин В. В. Химия. 11 класс. Углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2021.

Методические пособия для учителя

1. Еремин В. В. Химия. 10 кл. Методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова. – М.: Дрофа, 2018.
2. Еремин В. В. Химия. 11 кл. Методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова. – М.: Дрофа, 2018.
3. Еремин В.В. и др. Программа курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2020.
4. Примерные программы по учебным предметам. Химия 10-11 классы. Стандарты второго поколения. – М.: Просвещение

Электронные образовательные ресурсы

Интернет-ресурсы:

<http://www.mon.gov.ru> Министерство образования и науки

<http://www.fipi.ru> Портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений

<http://edu.ru/index.php> Федеральный портал «Российское образование»

<http://www.infomarker.ru/top8.html> **RUSTEST.RU** – федеральный центр тестирования.

<http://www.pedsovet.org> Всероссийский Интернет-Педсовет
www.wikipedia.ru Универсальная энциклопедия «Википедия».

www.krugosvet.ru Универсальная энциклопедия «Кругосвет».

www.rubricon.ru Энциклопедия «Рубрикон».

www.gramota.ru Справочно-информационный интернет-портал «Химия».

Средства обучения

1. Печатные пособия.

Демонстрационные таблицы по химии для 10, 11 класса

2. Технические средства обучения:

компьютер;
 мультимедийный проектор;
 интерактивная доска.

Оборудование и приборы

1	Общее и вспомогательное оборудование	количество/состав комплекта
	Комплект противопожарного инвентаря	Огнетушитель углекислотный; огнетушитель порошковый; огнезащитная накидка (двух размеров); совок
	Комплект термометров химических	4 с различными шкалами
	Плитка электрическая	1
	Столики подъемные	2
	Штатив для пробирок комбинированный	1
	Штатив для пробирок**	13
	Штатив лабораторный химический**	13
	Штатив демонстрационный	3
	Щипцы тигельные (набор)	13
	Аптечка медицинская	1
	Укладки для демонстрационной химической посуды	1
	Ерши для мытья посуды	1
	Очки защитные	1
	Перчатки резиновые	1
	Экран защитный	1
2	ПРИБОРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ	
	Весы учебные с разновесами	1
	Спиртовка лабораторная	13
	Банка с крышкой для хранения твердых веществ	50
	Воронка делительная цилиндрическая, 100 мл**	1
	Воронка простая для сухих веществ	2

	Воронка простая конусообразная, 100 мм	2
	Колба коническая, 1000 мл*	2
	Колба коническая, 500 мл*	2
	Колба круглодонная, 50 мл	13
	Колба мерная, 100 мл	13
	Колба мерная, 1000 мл	2
	Колба мерная, 500 мл	2
	Колба мерная, 250 мл	13
	Колба плоскодонная, 250 мл*	2
	Колба плоскодонная, 500 мл*	3
	Ложка № 2, №3	2
	Ложка для сжигания веществ	13
	Набор посуды и принадлежностей для работы с малым количеством веществ (микролаборатория)	Состав комплекта на двух учащихся: полипропиленовый поднос (6 шт.); подставка под банки с ячейками «горка» (2 шт.); банки, 40 мл, полипропиленовые с крышками для сухих реактивов (20 шт.); банки-капельницы, 40 мл, для растворов (30 шт.); штатив для пробирок, 14 гнезд, диаметр 17 мм, (2 шт.); стакан, 100 мл (2 шт.); стакан, 250 мл (1 шт.); шпатель-ложка (2 шт.); пластина прозрачная, 14 гнезд, для капельных реакций (2 шт.); держатель для пробирок (2 шт.); воронка В-75 (2 шт.); этикетка для банок (2 листа); таблицы (2 листа)
	Палочки	13
	Пипетка с делениями, 10 мл	2
	Пипетка с одной отметкой	2

	Пластина для капельного анализа**	13
	Пробирка химическая, 16 мм	250
	Пробирки демонстрационные, 21 мм	50
	Склянка	60
	Склянка из темного стекла, 250 мл	5
	Стакан высокий с носиком, 25 мл*	2
	Стакан высокий с носиком, 100 мл**	13
	Стакан низкий с носиком, 250 мл*	2
	Ступка с пестиком № 5	2
	Мензурка, 100 мл*	2
	Чаша выпарительная № 5	2
	Шпатель фарфоровый № 2	2
3	ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ	
	Анилин	0,05
	Анилин серноокислый	0,05
	Бензол	0,5
	Вазелин	0,2
	Глицерин	0,2
	Глюкоза	0,2
	Дихлорэтан	0,05
	Диэтиловый эфир	0,05
	Кислота масляная	0,05
	Кислота аскорбиновая	0,05
	Кислота олеиновая	0,05
	Кислота стеариновая	0,05
	Кислота щавелевая	0,05
	Крахмал водорастворимый	0,05
	Бумага лакмусовая нейтральная (книжки или тубусы)	13
	Вата хлопчатобумажная	0,05
	Муравьиная кислота	0,1

	Натрий уксуснокислый	0,1
	Нефть (сырая)	0,2
	Парафин	0,2
	Сахароза	0,05
	Уксусная кислота	0,05
	Фенол	0,05
	Фенолфталеин	0,05
	Фильтровальная бумага	0,05
	Фильтры бумажные зольные, размер 4,5 см	0,05
	Фильтры бумажные зольные, размер 9 см	0,05
	Формалин 40-процентный	0,05
	Этиленгликоль	0,05

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение учебного предмета «Литература» в 10 классе является частью образовательной деятельности учащихся на ступени СОО, следовательно, процесс изучения данного предмета направлен на достижение основных результатов образования, предусмотренных ФГОС.

Личностные результаты изучения учебного предмета «Химия» в 10 классе

Изучение органической химии в 10 классе по программе В.В. Лунина направлено на достижение следующих **личностных** результатов образования:

1) **воспитание российской гражданской идентичности**, патриотизма, уважения к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

2) **формирование гражданской позиции** как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства,

осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к

профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) **сформированность экологического мышления**, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

15) **ответственное отношение к созданию семьи** на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

Достижение **личностных** результатов среднего общего образования, отражённых в ФГОС, обеспечивается на уроках химии средствами, органичными для данного учебного предмета, и в формах, обусловленных его спецификой. Учитель химии может оценить личностные результаты обучения, взаимодействуя с учащимися на уроках, организуя внеурочную и внеклассную работу школьников, анализируя письменные работы и проектную деятельность учеников.

Планируемыми личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» являются:

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности к судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению

дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога на основе общих интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной, в том числе, в понимании красоты

человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Предметные результаты изучения учебного предмета «Химия» в 10 классе

Предметные результаты изучения учебного предмета «Химия» на ступени среднего общего образования не требуют уточнения, они являются обязательными для организаций, реализующих программы среднего общего образования. Однако перечень предметных результатов может быть дополнен и расширен для предлагаемой авторской учебной программы в связи с её спецификой, позволяющей добиться, помимо общеобязательных предметных результатов, ещё некоторых дополнительных итогов обучения. Эти дополнительные результаты обеспечиваются вариативной частью содержания образования, спецификой авторской научно-методической концепции, отражённой в Рабочей программе курса и учебно-методических изданиях, входящих в авторский УМК. В частности, авторская программа под редакцией В. В. Лунина может быть использована для углублённого преподавания предмета, для организации дифференцированного обучения в 10 классе и способствовать достижению более высоких результатов для мотивированных старшеклассников. В программе и учебных пособиях к ней предусмотрены учебные материалы, значительно расширяющие сведения учеников о строении, свойствах, качественных реакциях, применении органических веществ. Это позволяет учащимся в рамках изучения органической химии выбрать индивидуальную траекторию обучения,

соответствующую их образовательным потребностям, например: подготовиться к итоговому экзамену по химии и творческим конкурсам, проводимым вузами, принять участие в предметных олимпиадах, приобрести опыт научно-исследовательской и творческой деятельности. Таким образом, применение данной Рабочей программы предусматривает достижение следующих предметных результатов.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

Выпускник научится на базовом уровне:

- демонстрировать представления о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владеть основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

на базовом уровне получит возможность научиться:

- давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- применять правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- иметь собственную позицию по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья овладение основными доступными методами научного познания;
- для слепых и слабовидящих обучающихся овладение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

на углубленном уровне:

- владеть системой знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- демонстрировать умения исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять

закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

- владеть умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

на углубленном уровне получит возможность научиться:

- пользоваться методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; показывать сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Таким образом, **в результате освоения курса 10 класса ученики узнают:**

- роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

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

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

- правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

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

- природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической,

водородной с целью определения химической активности веществ;

— 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;

— характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

— механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

— зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

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

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

— лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

— характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

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

— практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

— 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;

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

- 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.

Выпускник на углубленном уровне 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.

Метапредметные результаты изучения учебного предмета «Химии» в 10 классе

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; — организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; — определять несколько путей достижения поставленной цели;

- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщенные способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

— анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

— выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

— выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

— менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

— при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

— развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

— распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

— координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

— согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

— представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

— подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

— воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

— точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Планируемые результаты обучения в 11 классе

Программа помогает реализовать системно-деятельностный подход, а также требования ФГОС СОО к результатам образования школьников по предмету «Химия».

Личностные:

1) осознание своей российской гражданской идентичности, воспитание патриотизма, уважения к истории Отечества, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России; знание истории, языка, культурного наследия народов России и человечества; усвоение традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе умения ориентироваться в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Предметные:

выпускник на углубленном уровне научится:

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

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

— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также 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 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;

— находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами 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.

Выпускник на углубленном уровне 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.

Метапредметные:

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивацию и расширять 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 (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

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

8) смысловое чтение;

9) 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;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирование и регуляция своей

деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ-компетенции);

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

Программа рассчитана на **168 часов** (5 урока в неделю).

Сознательное и творческое отношение к методическим рекомендациям и подходам, отражённым в программе, учебнике и дополнительных ресурсах, позволит учителю максимально использовать все имеющиеся материалы и раскрыть собственный педагогический потенциал.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 10 КЛАССА

(170 часов)

1. Теоретические основы химии

Строение вещества

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

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 донорноакцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон

объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

2. Основы органической химии

2.1. Основные понятия органической химии

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 σ - и π 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 органических 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. Модели органических молекул.

2.2. Углеводороды

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. Понятие о конформациях. 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. π - и σ -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, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Механизм электрофильного присоединения к алкенам. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе при высокой температуре или на свету. 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), озонирование. 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. Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. 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. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензoidные ароматические системы. 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, ацилирование, сульфирование. Механизм реакции электрофильного замещения. 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, согласованная и несогласованная ориентация. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. Понятие о поли- ядерных аренах, их физиологическое действие на организм человека.

Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилен. 4. Отношение метана, этилена, ацетилен и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилен гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

2.3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с на- оксогруппы); 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. Сравнение реакционной способности первичных, вторичных и третичных одноатомных спиртов в реакции замещения. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Эфиры фосфорных кислот. Роль моно-, ди- и трифосфатов в биохимических процессах. 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. Пероксиды простых эфиров, меры предосторожности при работе с ними.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Простые эфиры

фенолов. 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. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Получение ацеталей и кеталей. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. 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)). Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов. 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 пространственное 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, механизм реакции этерификации. 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. Взаимодействием реактива Гриньяра с углекислым газом. 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. Синтезы на основе малонowego эфира. Ангидриды и имиды дикарбоновых кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты): промышленные методы получения и применение. 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. Взаимодействие хлорангидридов с нуклеофильными реагентами. 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. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. 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 (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

2.4. Азот- и серосодержащие соединения Нитросоединения.

Электронное строение нитро-группы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов в амины. Ароматические нитросоединения. Акцепторные свойства нитрогруппы.

Альдольно-кетоновая конденсация нитросоединений. Взрывчатые вещества. 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. Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Нитрозамины. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных

аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, 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). Защита аминогруппы при реакции нитрования анилина. Ацетанилид. Диазосоединения. Диазотирование первичных ариламинов. Реакции диазосоединений с выделением азота. Условия азосочетания, азо- и диазосоставляющие. Азокрасители, зависимость их строения от pH среды. Индикаторы. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе. 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 β -положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Кето-енольная таутомерия - β гидроксипиридина. Таутомерия β -гидроксипиридина и урацила.

Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине, индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине, гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

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

2.5. Биологически активные вещества

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.

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. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое и маслянокислое 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. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение,

физические и химические свойства. 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. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги.

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. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение. Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; изоэлектрическая точка; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Понятие о циклических амидах — лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение α -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. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный

гидролиз белков. Вторичная структура белков: α -спираль, β -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

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

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.

2.6. Высокомолекулярные соединения

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, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики. 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. Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Темы практических работ

- № 1 Изготовление моделей молекул органических веществ,
- № 2 Получение этилена и изучение его свойств.
- № 3 Получение бромэтана.
- № 4 Получение ацетона.
- № 5 Получение уксусной кислоты.
- № 6 Синтез этилацетата.
- № 7 Гидролиз крахмала.
- № 8 Идентификация органических веществ.
- № 9 Распознавание пластмасс.
- № 10 Распознавание волокон.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 11 КЛАССА (168 часов)

3. Основы неорганической химии

3.1. Классификация и номенклатура неорганических соединений

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

3.2. Неметаллы

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

Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфатанатрия. Сероводород — получение, кислотные и

восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о поли- сульфидах. 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. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ.

Азот и его соединения. 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. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли.

Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота и ее соли.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты).

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора.

Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие желе за 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. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

3.3. Общие свойства металлов

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

3.4. Металлы главных подгрупп

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия,

их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 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. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

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

3.5. Металлы побочных подгрупп.

Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. 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. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома.

Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам

кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. 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. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение.

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислота-ми-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

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

Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью.

10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

4. Теоретические основы химии

4.1. Строение вещества

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Качественный и количественный

состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. 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-, f-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. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Понятие о супрамолекулярной химии. 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. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.

4.2 Теоретическое описание 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 о внутренней энергии и энтальпии. 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. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние).

Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Скорость реакции радиоактивного распада. Период полураспада. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

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. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода

5. Химия и жизнь

5.1. Химическая технология

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Механизм каталитического действия оксида ванадия (V). Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм

процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа.

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

Химия в сельском хозяйстве Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты

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

5.2. Химия в повседневной жизни

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

Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

5.3 Химия на службе общества

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

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

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. 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.

5.4 Химия в современной науке

Особенности современной науки. Профессия химика.

Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры.

Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта).

Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5.

Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данными.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Типы расчетных задач

8. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
9. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
10. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
11. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
12. Расчеты теплового эффекта реакции.
13. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
14. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
15. Расчеты энергии активации и константы скорости реакции по экспериментальным данным.
16. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ.
17. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия.
18. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация.
19. Расчет pH раствора слабой кислоты и слабого основания, если известна их концентрация и константа диссоциации.
20. Расчет растворимости соли, если известна величина ее ПР.
21. Расчеты с использованием законов электролиза.

Темы практических работ

1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
2. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены».
3. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены».

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Название раздела, количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся: предметные, метапредметные, личностные УУД	Контрольно- оценочные средства
Теоретические основы химии Основы химии (26)	<p>Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Нуклиды. Изотопы.. Современная модель строения атома. 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. 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. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.</p> <p>Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях. Обратимые реакции.</p> <p>Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация.. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Значение гидролиза в биологических обменных процес- 28 сах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Производство растворимости. Окислительно-</p>	<p>— понимать границы применимости изученных химических теорий;</p> <p>— определять характер среды в водных растворах солей;</p> <p>— определять продукты электролиза расплавов и растворов;</p> <p>— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя основные положения химических теорий: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований;</p> <p>— прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;</p> <p>— выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ, относящихся к различным классам соединений;</p> <p>— осознавать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками</p> <p>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;</p> <p>— планировать и проводить самостоятельно химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и</p>	<p>Стартовая диагностическая работа</p> <p>Выполнение тестовых заданий и оценивание своих достижений на уроке</p> <p>Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 3.1, 3.2,3.3,3.4</p> <p>Контрольная работа</p>

	<p>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. Электролиз.</p> <p>Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндала. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов. Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений. Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.</p>	<p>лабораторным оборудованием;</p> <p>— решать практические и учебно-исследовательские задачи в измененной, нестандартной ситуации, создавать модели химических процессов и явлений;</p> <p>— совершенствовать способность использовать основные мыслительные операции, приемы логического мышления;</p> <p>— развивать интересы, индивидуальные способности и склонно</p>	
<p>Раздел Основы органической химии.</p> <p>Основные понятия органической химии (18 ч)</p>	<p>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 s- и p-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.</p>	<p>— понимать границы применимости изученных анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя основные положения химических теорий: строения атома, химической связи;</p> <p>— прогнозировать способность органического вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;</p> <p>— определять характер взаимного влияния атомов в молекулах;</p> <p>— объяснять зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул;</p> <p>— различать свободнорадикальный и ионный механизмы реакции;</p> <p>— осознавать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками;</p> <p>— понимать глобальные проблемы химических теорий;</p> <p>— решать практические и учебно-</p>	<p>Контрольная работа.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>

	<p>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 органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрывы 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</p>	<p>исследовательские задачи в измененной, нестандартной ситуации; — характеризовать современные физико-химические методы установления структуры веществ; — совершенствовать способность использовать основные мыслительные операции, приемы логического мышления</p>	
Углеводороды (42 ч)	<p>Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp³-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Понятие о конформациях. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов:</p>	<p>— характеризовать физические свойства органических веществ изученных классов; — подтверждать существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих</p>	<p>Выполнение тестовых заданий и оценивание своих достижений на уроке. Контрольная</p>

	<p>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. s- и p-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, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Механизм электрофильного присоединения к алкенам. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе при высокой температуре или на свету. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и</p>	<p>реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> — приводить примеры способов получения органических веществ классов: алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических углеводородов; — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя основные положения химических теорий; — определять характер взаимного влияния атомов в молекулах; — объяснять зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул; — выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ, относящихся к различным классам соединений; — выполнять эксперименты, подтверждающие качественный состав органических веществ; — использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач для анализа химических свойств веществ на основе их состава и строения; понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: экологические, энергетические, сырьевые и роль химии в решении этих проблем. — 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; — планировать и 	<p>работа, практические работы. Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>
--	--	--	--

	<p>меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера), озонирование. 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. Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник</p>	<p>проводить самостоятельно химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; — анализировать, оценивать и прогнозировать последствия деятельности человека, связанной с переработкой веществ, с позиции экологической безопасности</p>	
--	---	---	--

	<p>высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра. Использование</p> <p>Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Окисление толуола раствором перманганата калия. 6. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена — гидролизом карбида кальция. 7. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия. Практическая работа № 1. Составление моделей молекул углеводородов. Практическая работа № 2. Получение этилена и изучение его свойств</p>		
Кислородсодержащие органические соединения (33ч)	<p>Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных 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</p>	<p>— характеризовать физические свойства органических веществ изученных классов; — подтверждать существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций; — приводить примеры способов получения спиртов, фенолов, альдегидов, предельных</p>	<p>Выполнение тестовых заданий и оценивание своих достижений на уроке. Контрольная работа, практические работы.</p>

	<p>неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Сравнение реакционной способности первичных, вторичных и третичных одноатомных спиртов в реакции замещения. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Эфиры фосфорных кислот. Роль моно-, ди- и трифосфатов в биохимических процессах. 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. Пероксиды простых эфиров, меры предосторожности при работе с ними. Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Простые эфиры фенолов. 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</p>	<p>одноосновных карбоновых кислот, сложных эфиров; — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя основные положения химических теорий; — определять характер взаимного влияния атомов в молекулах; — объяснять зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул; — выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ, относящихся к различным классам соединений; — выполнять эксперименты, подтверждающие качественный состав органических веществ; — использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач для анализа химических свойств веществ на основе их состава и строения; — осознавать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками. — 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; — планировать и проводить самостоятельно химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; — решать практические и учебно-</p>	<p>Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>
--	---	--	--

	<p>формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Получение ацеталей и кеталей. 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. 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)). Альдольнокротоновая конденсация альдегидов и кетонов. 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 пространственное 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</p>	<p>исследовательские задачи в измененной, нестандартной ситуации</p>	
--	--	--	--

	<p>акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции, механизм реакции этерификации. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты.</p> <p>Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Взаимодействие реактива Гриньяра с углекислым газом. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислоты как представители дикарбоновых кислот. Синтезы на основе малонового эфира. Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая): промышленные методы получения и применение. Ангидриды и имиды дикарбоновых кислот. Понятие о гидроксикислотах 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. Взаимодействие хлорангидридов с нуклеофильными реагентами. 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 алколюлятов галогенангидридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.</p>		
--	--	--	--

	<p>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.</p> <p>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. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.</p> <p>Лабораторные опыты. 5. Свойства этилового спирта. 6. Свойства глицерина. 7. Свойства фенола. 8. Свойства формалина. 9. Свойства уксусной кислоты. 10. Соли карбоновых кислот. Практическая работа № 3. Получение бромэтана. Практическая работа № 4. Получение ацетона. Практическая работа № 5. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств. Практическая работа № 6. Синтез этилацетата</p>		
Азот- и серосодержащие соединения (15 ч)	<p>Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов в амины. Ароматические нитросоединения. Акцепторные свойства нитрогруппы. Альдольно-кетоновая конденсация нитросоединений. Взрывчатые вещества. 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. 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</p>	<p>— характеризовать физические свойства органических веществ изученных классов;</p> <p>— подтверждать существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций;</p> <p>— приводить примеры способов получения аминов;</p> <p>— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя основные положения химических теорий;</p> <p>— объяснять зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул;</p> <p>— осознавать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками.</p> <p>Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:</p>	<p>Выполнение тестовых заданий и оценивание своих достижений на уроке.</p> <p>Контрольная работа, практические работы.</p> <p>Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>

	<p>водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование); окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота. Защита аминогруппы при реакции нитрования анилина. Ацетаниlid. Диазосоединения. Диазотирование первичных ариламинов. Реакции диазосоединений с выделением азота. Условия азосочетания, азо- и диазосоставляющие. Азокрасители, зависимость их строения от pH среды. Индикаторы. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Получение анилина (реакция Зинина). Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов. Нитрозамины. Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений. Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов. Таутомерия б-гидроксипиридина и урацила. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле.</p> <p>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 α-положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Кето-енольная таутомерия α-гидроксипиридина. Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине, индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине, гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.</p> <p>Демонстрации. 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы</p>	<p>— решать практические и учебно-исследовательские задачи в измененной, нестандартной ситуации, создавать модели химических процессов и явлений</p>	
--	---	--	--

	гетероциклических соединений		
Биологически активные вещества (30ч)	<p>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. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое и маслянокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о гликозидах, 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. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение, физические и химические свойства. 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. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление.</p>	<p>-характеризовать физические свойства органических веществ изученных классов; — подтверждать существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций; — приводить примеры способов получения углеводов, аминокислот; — объяснять зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул; — выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ, относящихся к различным классам соединений; — выполнять эксперименты, подтверждающие качественный состав органических веществ; — использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач для анализа химических свойств веществ на основе их состава и строения. Обучающийся на углубленном уровне 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; — планировать и проводить самостоятельно химические эксперимент</p>	<p>Выполнение тестовых заданий и оценивание своих достижений на уроке. Практические работы. Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>

	<p>Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов. Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; изоэлектрическая точка; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Понятие о циклических амидах — лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение α-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. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α-спираль, β-структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых</p>	<p>рименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; — решать практические и учебно-исследовательские задачи в измененной, нестандартной ситуации, создавать модели химических процессов и явлений</p>	
--	--	--	--

	<p>кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.</p> <p>Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот. Лабораторные опыты. 11. Свойства глюкозы. 12. Определение крахмала в продуктах питания. 13. Жиры и их свойства. 14. Цветные реакции белков. Практическая работа № 7. Гидролиз крахмала. Практическая работа № 8. Идентификац</p>		
Высокомолекулярные соединения (9ч)	<p>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, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрилбутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики. 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. Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов</p> <p>Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.</p> <p>Практическая работа № 9. Распознавание пластмасс. Практическая работа № 10. Распознавание волокон</p>	<p>— характеризовать физические свойства органических веществ изученных классов;</p> <p>— подтверждать существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций;</p> <p>— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя основные положения химических теорий;</p> <p>— выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ, относящихся к различным классам соединений;</p> <p>— использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач для анализа химических свойств веществ на основе их состава и строения;</p> <p>— осознавать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками;</p> <p>— понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: экологические, энергетические, сырьевые и роль химии в решении этих проблем. Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:</p>	<p>Практические работы.</p> <p>Проверяемые умения в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>

		<p>— формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезу</p> <p>о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;</p> <p>— планировать и проводить самостоятельно химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</p> <p>— решать практические и учебно-исследовательские задачи в измененной, нестандартной ситуации, создавать модели химических процессов и явлений;</p> <p>— представлять пути решения основных проблем и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью</p>	
--	--	--	--

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

Название раздела, количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся: предметные, метапредметные, личностные УУД	Контрольно-оценочные средства
Основы неорганической химии Неметаллы 50 ч	Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов. Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды.	<p>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;</p> <p>— анализировать состав, строение и</p>	Стартовая диагностическая работа. Практические работы 1 -4, в соответствии с

	<p>Топливные элементы. Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Галогеноводороды, галогеноводородные кислоты и их соли. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Хлороводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.</p> <p>Физические свойства простых веществ. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Применение галогенов и их важнейших соединений. Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. 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). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах. 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,</p>	<p>свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинноследственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;</p> <ul style="list-style-type: none"> — составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; — характеризовать физические свойства неорганических 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 веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; — устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения; — подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и 	<p>Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>
--	--	--	---

	<p>неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. 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. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и</p>	<p>промышленные способы получения важнейших неорганических веществ; — приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов; — обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту; — выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием; — проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: 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; — осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ</p>	
--	--	---	--

	<p>угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты). Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора.</p> <p>Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 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. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей</p>	<p>; — критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях</p>	
--	---	---	--

	аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов. Практические работы. 1. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены». 2. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены». 3. Получение аммиака и изучение его свойств. 4. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота»		
Общие свойства металлов (4 ч)	Общий обзор элементов — металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Получение и применение металлов. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Демонстрации. 24. Коллекция металлов. 25. Коллекция минералов и руд	<ul style="list-style-type: none"> — раскрывать на примерах роль химии в практической деятельности человека; — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; — характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; — характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ-металлов; — обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту; — проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций; — осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; — критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях 	Выполнение тестовых работ в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1

		<p>средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции. Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> — интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов 	
Металлы главных подгрупп (18 ч)	<p>Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 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. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алуминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия. Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками; — сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий; — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; — характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; — характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших 	<p>Контрольная работа. Практическая работа 5, в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>

	<p>Демонстрации. 26. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 27. Взаимодействие натрия с водой. 28. Взаимодействие кальция с водой. 29. Коллекция «Алюминий». 30. Плавление алюминия. 31. Взаимодействие алюминия со щелочью. 32. Алюмотермия</p> <p>Лабораторные опыты. 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 12. Свойства соединений щелочных металлов. 13. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений.</p> <p>Практическая работа. 5 Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп»</p>	<p>оксидов и гидроксидов; — приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; — подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ; — обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту; — выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием; — проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: 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</p>	
--	---	--	--

		<p>определенной массовой долей растворенного вещества;</p> <p>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p> <p>— 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;</p> <p>— самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</p> <p>— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов</p>	
--	--	--	--

Металлы побочных подгрупп (28)	<p>Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов. Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. 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. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома. Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение. Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. 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. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение. Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодноводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный</p>	<p>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;</p> <p>— сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;</p> <p>— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением</p> <p>— характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;</p> <p>— характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;</p> <p>— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;</p> <p>— подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и</p>	<p>Практические работы 6 -8, в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>
--------------------------------	---	---	--

	<p>купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I). Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра. Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота. Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка</p> <p>Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.</p> <p>Демонстрации. 33. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 34. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 35. Разложение дихромата аммония. 36. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 37. Коллекция «Железо и его сплавы». 38. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 39. Выделение серебра из его солей действием меди. Лабораторные опыты. 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.</p> <p>Практические работы. 6. Получение медного купороса. Получение железного купороса. 7. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп». 8. Получение соли Мора</p>	<p>промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;</p> <p>— обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;</p> <p>— выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием;</p> <p>— проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: 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;</p> <p>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях</p>	
--	--	--	--

		<p>средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;</p> <p>— находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p> <p>— 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 продуктах различных химических реакций;</p> <p>— самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</p> <p>— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов</p>	
Строение вещества (14 ч)	<p>Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип</p>	<p>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;</p> <p>— сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и</p>	<p>Выполнение тестовых заданий в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1,</p>

	<p>неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. 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-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. 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 механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Химическая связь. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Понятие об элементарной ячейке. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Понятие о супрамолекулярной химии.</p>	<p>науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; — устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; — объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ; — проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций; — 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 естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами 	<p>3.2,3.3,3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>
--	--	--	---

		<p>при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний. Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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 	
Теоретическое описание химических реакций (27 ч)	<p>Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. 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. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Скорость реакции радиоактивного распада. Период полураспада. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные</p>	<ul style="list-style-type: none"> — раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками; — сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий; — 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 скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания 	<p>Выполнение тестовых заданий, практической работы в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>

	<p>состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Равновесие в растворах. Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости. Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие о электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Законы электролиза.</p> <p>Демонстрации. 42. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 43. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 44. 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. 45. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. 46. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры. 47. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу. 48. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \longleftrightarrow \text{NO}_2$ от температуры. Лабораторные опыты. 26. Каталитическое разложение пероксида водорода. Практические работы. 9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие</p>	<p>химических процессов;</p> <p>— проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: расчеты теплового эффекта реакции; — осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p> <p>— прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов</p>	
Химическая технология (10 ч)	<p>Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Производство</p>	<p>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной</p>	<p>Выполнение тестовых заданий в</p>

	<p>серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Механизм каталитического действия оксида ванадия (V). Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме. Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия. Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.</p> <p>Демонстрации. 49. Сырье для производства серной кислоты. 50. Модель кипящего слоя. 51. Железная руда. 52. Образцы сплавов железа</p>	<p>картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;</p> <ul style="list-style-type: none"> — сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий; — 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 	<p>соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>
--	---	---	--

		<p>важнейших неорганических и органических веществ;</p> <p>— обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;</p> <p>— проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций;</p> <p>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</p> <p>— 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</p>	
--	--	---	--

		— прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе производственных процессов	
Химия в повседневной жизни (8 ч)	<p>Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии. Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Антигистаминные препараты. Вяжущие средства. Гормоны.</p> <p>и гормональные препараты. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания). Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей</p> <p>Демонстрации: 53. Пищевые красители. 54. Крашение тканей. 55. Отбеливание тканей. Лабораторные опыты: 27. Знакомство с моющими средствами. Практические работы: 10. Крашение тканей</p>	<p>— обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;</p> <p>— выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием;</p> <p>— 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;</p> <p>— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;</p> <p>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки</p>	<p>Выполнение тестовых заданий в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>

		<p>зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;</p> <p>— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов. Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:</p> <p>— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов</p>	
Химия на службе общества (4 ч)	<p>Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты. Стекло. Силикатная промышленность. Керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах и материалах с высокой твердостью.</p> <p>Демонстрации: 56. Коллекция средств защиты растений. 57. Керамические материалы. 58. Цветные стекла. Лабораторные опыты: 28. Клеи. 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств</p>	<p>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками; обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;</p> <p>— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;</p> <p>— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях</p>	<p>Выполнение тестовых заданий в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>

		<p>средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;</p> <p>— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью.</p> <p>— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов</p>	
Химия в современной науке (6 ч)	<p>Особенности современной науки. Профессия химика. Методология научного исследования. Научные методы познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Наноструктуры. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ. Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных.</p> <p>Демонстрации: 59. Примеры работы с химическими базами данных</p>	<p>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;</p> <p>— использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач;</p> <p>— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — находить взаимосвязи между структурой и функцией,</p>	<p>Выполнение тестовых заданий в соответствии с Универсальным кодификатором 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1</p>

		<p>причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p> <p>— 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; — интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных</p>	
--	--	---	--

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ

Контрольная работа №1 по теме:
«Основы химии»

1-вариант

1. Элемент, электронная формула атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, образует водородное соединение:

1) CH_4 ; 2) SiH_4 ; 3) H_2O ; 4) H_2S .

2. Три неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом:

1) титана; 2) кремния; 3) магния; 4) фосфора.

3. Атому аргона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы:

1) S^{2-} ; 2) Zn^{2+} ; 3) C^{4+} ; 4) Se^0 .

4. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону: 1) Fe^{2+} ; 2) S^{2-} ; 3) Al^{3+} ; 4) N^{3-} .

5. Число электронов в ионе S^{2-} : 1) 18; 2) 16; 3) 32; 4) 34.

6. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?

1) $Li \rightarrow Be \rightarrow B \rightarrow C$; 2) $Ar \rightarrow Cl \rightarrow S \rightarrow P$; 3) $Si \rightarrow Al \rightarrow Mg \rightarrow Na$; 4) $Ne \rightarrow F \rightarrow O \rightarrow N$.

7. Одинаковое значение валентности в водородном соединении и высшем оксиде имеет элемент:

1) хлор; 2) германий; 3) мышьяк; 4) селен.

8. Характер оксидов в ряду $Na_2O \rightarrow MgO \rightarrow Al_2O_3$ изменяется: 1) от основного к кислотному; 2) основного к амфотерному; 3) амфотерного к кислотному; 4) кислотного к основному.

9. Определите вид химической связи в веществах: а) SCl_2 , б) H_2S , в) $Mg(OH)_2$, г) PH_3 , д) K_3N , е) Cr_2O_3 , ж) Cl_2 , з) SO_2 , и) Ag .

10. Определите степень окисления элементов в веществах. Формулы которых записаны в №9

11. Определите тип кристаллической решетки в соединениях: Na_3N , Ag , O_2 , Mg , C_3H_4 , $BeBr_2$, KCl , Cr_2O_3 , B .

12. Наибольшую температуру плавления имеет вещество, формула которого: C_3H_4 , SiO_2 , Mn , KF .

13. Рассчитайте массу соли и воды, которые надо взять для приготовления 60г. раствора с массовой долей растворенного вещества 15%.

14. Определите массу гидроксида натрия и воды, которые необходимы для приготовления 400г. 5% раствора.

15. В воде массой 600г. растворили аммиак объемом 560 мл. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.

16. 25 г железа растворили в избытке разбавленной хлороводородной кислоты. Рассчитайте объем (н.у.) выделившегося в результате этой реакции газа. Ответ: ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Критерии оценивания.

Максимальное количество баллов – 40

За задание №1-8 всего 8 баллов (1 балл за каждый правильный ответ); за задание №9-11 всего по 9 - За задание №12 всего 1 балл. За задание №13-14 балла (по 1 баллу за конечный ответ); за задание №15-16 всего по 2 балла (по 1 баллу – за логику решения и правильные математические расчеты)

- отметка «5» выставляется обучающемуся, если 37-40 баллов;

- отметка «4» выставляется обучающемуся, если 33-36 баллов;

- отметка «3» выставляется обучающемуся, если 20-32 баллов;

- отметка «2» выставляется обучающемуся, если менее 19 баллов

Контрольная работа №2 по теме
«Углеводороды»

ЧАСТЬ А. Тестовые задания с выбором ответа

1. (2 балла). Общая формула алкенов:

А. C_nH_{2n+2} . Б. C_nH_{2n} . В. C_nH_{2n-2} . Г. C_nH_{2n-6}

2. (2 балла). Углеводород с формулой $CH=CH-CH_3$ относится к классу: А. Алканов. В. Алкинов. Б. Алкенов. Г. Аренов.

3. (2 балла). Изомером вещества, формула которого $CH_2=CH-CH=CH_2$, является:

А. 2-Метилбутадиен-1,3. В. Бутен-1.
Б. Бутин-1. Г. Бутан.

4. (2 балла). Последующим гомологом вещества 2-метилпропан является:

А. 2-Метилбутан. В. Бутан.
Б. 2-Метилпентан. Г. Пентан.

5. (2 балла). Вещество, для которого характерна реакция гидратации:

А. Ацетилен. В. Полиэтилен.

Б. Бутан. Г. Циклобутан.

6. (2 балла). Вещество, для которого характерна реакция полимеризации:

А. Бензол. В. Пентадиен-1,3.

Б. Бутан. Г. Циклобутан.

7. (2 балла). Формула вещества X в цепочке превращений

$\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{X}$:

А. Бензол. В. Гексен.

Б. Гексан. Г. Циклогексан.

8. (2 балла). При составлении уравнения реакции отщепления галогеноводорода используют правило:

А. Вюрца. В. Кучерова.

Б. Зайцева. Г. Марковникова.

9. (2 балла). Формулы веществ, вступающих в реакцию друг с другом:

А. CH_4 и H_2 . В. C_2H_2 и H_2O .

Б. C_6H_6 и H_2O . Г. C_2H_6 и H_2O .

10. (2 балла). При полном сгорании 1 л (н. у.) газообразного углеводорода образовалось 3 л оксида углерода (IV). Углеводородом является:

А. Бутан. В. Пропан.

Б. Метан. Г. Этан.

ЧАСТЬ Б. Задания со свободным ответом

11. (9 баллов). Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений:

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$.

Дайте названия продуктов реакций.

12. (6 баллов). Для пентена запишите не менее трех формул изомеров. Дайте название каждого вещества, укажите виды изомерии.

13. (4 балла). Перечислите области применения аренов.

14. (11 баллов) При термическом разложении 5.6 л (н.у.) неизвестного алкана образовалось 6 г технического углерода и водород. Выведите формулу алкана.

2. Какие умения проверяются

учащиеся должны продемонстрировать знания: определений понятий – алканы, алкены, алкадиены, циклоалканы, арены, ароматическая связь, кратная связь, двойная связь, тройная связь, гибридизация, гомология; типов химических реакций в органической химии; химических свойств углеводородов; специальные умения: классифицировать

углеводороды по составу; называть органические вещества; составлять формулы углеводородов; определять типы и виды связей в углеводородах; определять тип гибридизации атомов углерода; представлять модели молекул углеводородов; характеризовать особенности строения углеводородов; определять тип химической реакции.

3. Оценка выполнения заданий

Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки

0-17 баллов – «2»

18-30 баллов – «3»

31 – 43 балла – «4»

44 – 50 баллов – «5»

№3 «Кислородсодержащие органические соединения»,

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа

1. (2 балла) Общая формула предельных одноатомных спиртов:

А) ROH ; Б) RCOOR' ; В) RCOOH ; Г) $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$.

2. (2 балла) Название функциональной группы $\text{O}-\text{C}-\text{OH}$

А) карбонильная; Б) гидроксильная; В) карбоксильная; Г) нитрогруппа.

3. (2 балла) Формула этанала:

А) O Б) O В) O Г)

$\text{H}-\text{C}$; CH_3-C ; CH_3-C ; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

OH OH H

4. (2 балла) Изомер бутанола-1:

А) бутановая кислота; В) диэтиловый эфир;

Б) бутаналь; Г) 2-метилбутанол-1.

5. (2 балла) Предыдущим гомологом вещества, формула которого $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, является:

А) HCOOH ; В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$;

Б) CH_3COOH ; Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.

6. (2 балла) Формула вещества X в цепочке превращений $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$

А) CO_2 ; Б) H_2O ; В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; Г) CH_3COOH .

7. (2 балла) Формула вещества, вступающего в реакцию с этанолом:

А) Na ; Б) HNO_3 ; В) KOH ; Г) Br_2 (водный р-р).

8. (2 балла) Реактив для распознавания фенолов:

А) Оксид железа(III); В) Хлорид железа (II);

Б) Хлорид натрия; Г) Хлорид железа (III).

9. (2 балла) Сложный эфир можно получить реакцией:

А) галогенирования; В) гидролиза;

Б) гидрирования; Г) этерификации.

10. (2 балла) Жир, обесцвечивающий раствор бромной воды:

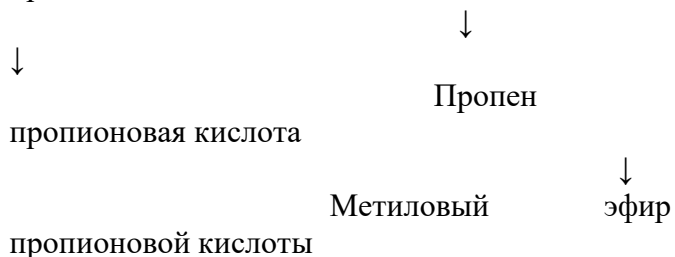
А) бараний; В) говяжий;

Б) рыбий; Г) свиной.

Часть Б. Задания со свободным ответом

11. (9 баллов) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения. Укажите типы химических реакций:

Пропан \rightarrow хлорпропан \rightarrow пропиловый спирт \rightarrow пропаналь



12. (6 баллов) К 2,2г некоторого предельного альдегида прилили избыток аммиачного раствора оксида серебра. При этом образовался осадок массой 10,8г. Определите формулу исходного альдегида и назовите его.

2. Какие умения проверяются

Знания:

- понятия: альдегидоспирт, этерификация, гомологи, функциональная группа
- классификация и номенклатура органических веществ
- особенности химических свойств органических веществ
- отличительные особенности реакций разных типов и их примеры
- качественные реакции
- роль веществ в организме человека
- распространение веществ в природе

Умения:

- классифицировать вещества и реакции
- составлять формулы веществ и уравнения реакций
- рассчитывать массу веществ определённой концентрации

3. Оценка выполнения заданий

Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки

0-11 баллов – «2»

12-15 баллов – «3»

16 – 20 балла – «4»

21 – 25 баллов – «5»

№4 «Биологически активные вещества»

Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа.

Обведи кружком букву одного правильного ответа:

A1. (1б) Амины — это органические производные:

А) аммиака. Б) азотной кислоты.

В) воды. Г) метана.

A2. (1б) Формула анилина:

А) C_6H_5OH Б) C_6H_5ON

В) $C_6H_5NO_2$ Г) $C_6H_5NH_2$

A3. (1б) Аминокислоты могут иметь свойства:

А) только основные Б) только кислотные

В) и основные, и кислотные Г) не имеют ни основных, ни кислотных свойств

A4. (1б) Тип химической реакции, к которому относится взаимодействие аминокислот друг с другом

А) полимеризация Б) поликонденсация

В) дегидрирование Г) этерификация

A5. (1б) Для аминов характерны свойства:

А) кислот Б) оснований

В) амфотерных соединений Г) солей

A6. (1б) Нуклеотид аденин в ДНК комплементарен нуклеотиду:

А) гуанину Б) тимину

В) цитозину Г) гуанину

A7. (1б) Анилин не используется для получения:

А) лекарств Б) красителей

В) пластмасс Г) пищевых добавок

A8. (1б) Признак реакции взаимодействия анилина с бромной водой:

А) выделение газа Б) выделение тепла и света

В) образование осадка Г) обесцвечивание окраски

A9. (1б) Основная функция ДНК:

А) перенос аминокислот Б) хранение наследственной информации

В) структурная Г) синтез белка

A10. (1б) Какая из данных схем уравнений реакций не характерна для анилина?

А) $C_6H_5NH_2 + Br_2 \rightarrow$ Б) $C_6H_5NH_2 + C_2H_5OH \rightarrow$

В) $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow$ Г) $C_6H_5NH_2 + O_2 \rightarrow$

Часть В. Тестовые задания на соотнесение и с множественным выбором.

B1. (4б) Установи соответствие (соедини линиями) между структурой молекулы белка и её характеристикой:

Функции белков	Характеристика
А) строительная	1) выделяют энергию для жизни
Б) ферментативная	2) строят тела всех живых организмов
В) энергетическая	3) входят в состав белков-антител уничтожающих чужеродные бактерии и яды
Г) защитная	4) участники многих химических реакций в организме

В2. (46) Установи истинность или ложность утверждений: Обведи кружком Да или Нет

А) Да/Нет. Нуклеиновые кислоты состоят из аминокислот.

Б) Да/Нет. Белки состоят из нуклеотидов.

В) Да/Нет. При денатурации белка сохраняется первичная структура белка.

Г) Да/Нет. Ферменты состоят из белков.

В3. (26) Функциональные группы, обязательно входящие в состав аминокислоты:

Обведи кружками буквы нескольких правильных ответов:

А) – COOH Б) – OH В) – NH₂ Г) – CHO

Часть С. Задания с развёрнутым ответом. Впиши ответ после задания.

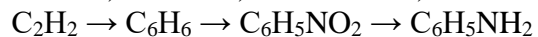
С1. (26) Как называется необратимое разрушение белка под действием кислот, спиртов,

солей тяжёлых металлов, при нагревании? Запиши название процесса в именительном падеже единственного числа.

Ответ: _____

С2. (66) Составь уравнения реакций по приведенной ниже схеме:

1) 2) 3)



Дай названия продуктам реакции (органическим веществам).

Уравнения реакций Названия продуктов реакций

1) 2) 3)

С3. (66) Вычисли массу бромной воды с массовой долей брома 2%, которая потребуется для полного взаимодействия со 186 г 1%-го раствора анилина.

2. Какие умения проверяются

Знать:

основные понятия органической химии, теория строения органических соединений, понятие гомолог, изомер, предельные и непредельные углеводороды, способы получения и физические свойства, химические и способы применения. Понятие функциональных групп, типы химических реакций характерные для органической химии, природный газ, полиэтилен, реакции полимеризации.

Уметь:

•отличать: органические соединения друг от друга;

• объяснять: особенности протекания химических реакций в органических соединениях;

• определять: состав веществ по их формулам, принадлежность вещества определённому классу, по функциональным группам, типы химических реакций,

• составлять: формулы органических соединений изученных классов.

3. Оценка выполнения заданий

Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки

Итого: 34 балла

31-34 баллов- «5»

24-30 баллов- «4»

15-23 баллов- «3»

0-14 баллов - «2»

11 класс

Для организации контроля используются тесты, задания О.С. Габриеляна Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Е.Е. Остроумова.- 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005.-399с.

Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы»

Часть А Тестовые задания с выбором ответа

1. Элементу неметаллу 4-го периода ПСХЭ соответствует электронная формула:

а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$ в)

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6$

б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

2. Электронная формула иона фосфора P+5:

а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ б) $1s^2 2s^2 2p^6$ в) $1s^2 2s^2 2p^6$ г)

$1s^2 2s^2 2p^5$

3. Только отрицательную степень окисления в соединениях проявляет:

а) йод б) бром в) хлор г) фтор

4. Простое вещество – фтор – может являться:
а) только восстановителем в) только окислителем
б) окислителем и восстановителем
5. Схема превращений $C^0 \rightarrow C^{+2} \rightarrow C^{+4}$ представляет собой процессы:
а) восстановления в) окисления
б) окисления (1), восстановления (2) г) восстановления(1), окисления(2)
6. Окислительные свойства в ряду химических элементов: Sb –Te –I –Br:
а) изменяются периодически б) не изменяются
в) ослабевают г) усиливаются
7. Формула вещества X в уравнении реакции:
 $2Fe + 6H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + X + 6H_2O$:
а) H₂ б) SO₂ в) H₂S г) SO₃
8. Продуктами гидролиза хлорэтана являются:
а) этанол и вода в) этанол и хлороводород
б) хлороводород и этан г) этанол, хлор, вода
9. Углерод взаимодействует с каждым веществом группы:
а) водород, оксид меди (II), вода
б) кальций, оксид серы, серная кислота
в) кислород, водород, оксид железа(II)
г) азот, сероводород, этанол,
10. Основные свойства оксидов ослабевают в ряду:
а) Na₂O–Li₂O–BeO–B₂O₃ в) N₂O₅–P₂O₅–SiO₂–Al₂O₃
б) Al₂O₃–SiO₂ –GeO₂–Ga₂O₃ г) CO₂–B₂O₃ – Al₂O₃–MgO
- Часть Б Задания со свободным ответом
11. Составьте формулы высшего оксида и гидроксида (кислоты) элемента, в ядре которого содержится 15 электронов. Назовите эти вещества, укажите их характер.
12. Составьте уравнения реакций следующих превращений: $Si \rightarrow X \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow X \rightarrow Si$
13. Дополните фразу: «В группе с увеличением заряда ядра атома от кислорода к теллуру радиус атомов ...».
14. Сравните число атомов в 1,2 г углерода и 62 г фосфора.
15. Рассчитайте объем, количество вещества и массу газа, полученного при взаимодействии 128 г карбида кальция с водой, взятой в избытке.
2. Какие умения проверяются

Знать/понимать: важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, катион, анион, , электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции

Характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;

Составлять: схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева;

Объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; Знать/понимать Периодический закон Д.И. Менделеева

Составлять формулы неорганических соединений изученных классов; уравнения химических реакций. Уметь называть: соединения изученных классов неорганических веществ;

Определять/классифицировать вид химической связи в соединениях; принадлежность веществ к определенному классу соединений;

Определять/классифицировать типы химических реакций

Характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей)

Определять/классифицировать возможность протекания реакций ионного обмена;

Вычислять количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции массовую долю вещества в растворе

Знание понятий: химическое равновесие, принцип Ле Шателье;

Умение объяснять: положения химического равновесия и факторы его смещения.

3. Оценка выполнения заданий

Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки

Итого: 24 балла

24-21 баллов- «5»

20-16 баллов- «4»

15-10 баллов- «3»

0-9 баллов - «2»

Контрольная работа №2 по теме «Металлы»

1. Выберите правильные утверждения о хrome

1). Хром находится в П.С.Х.Э. в VIA группе.

2). При растворении в концентрированной азотной кислоте (н.у.) образуется NO₂.

3). Хром хорошо растворим в растворах щелочей и кислот

4). С растворами кислот хром реагирует с образованием солей двухвалентного хрома

5). При комнатной температуре хром достаточно инертен

2. Верны ли следующие суждения о соединениях железа? Выберите верные

1). Оксид железа (II) относится к основным оксидам.

2). Гидроксид железа (II) проявляет амфотерные свойства.

3) При нагревании железных опилок с щелочным расплавом сильных окислителей образуется феррат

4) Гидроксид железа (II) – бурый осадок, устойчивый при стоянии

5) Оксиды железа растворяются в аммиачном растворе

3. Амфотерный оксид не образует химический элемент:

1). Цинк 2). Серебро 3). Магний 4). Хром 5) Марганец

4. Какой метал во влажном воздухе быстро окисляется?

1). Цинк 2). Медь 3). Серебро 4). Железо 5) Кальций

5. При взаимодействии с хлором соединение состава ЭСI₃ образует каждый из двух металлов:

1). Хром и железо 2). Цинк и медь 3). Медь и железо

4). Алюминий и цинк 5) Хром и алюминий

6. Цинк вытесняет металл из раствора соли, формула которой:

1). FeCl₃ 2). CrCl₃ 3). AlCl₃ 4). CaCl₂ 5) MgCl₂

7. Водород не образуется при взаимодействии цинка с:

1). Водяным паром 2). Концентрированной серной кислотой 3). Холодной водой

4). Раствором серной кислоты 5) Раствором щелочи

8. Какой металл пассивирует концентрированная азотная кислота, а разбавленная реагирует с ним?

1). Цинк 2). Алюминий 3) Медь 4). Марганец 5). Железо

9. Из перечня веществ, формулы которых с марганцем взаимодействует:

1). NaOH 2).NaCl(p-p) 3). H₂ 4). HCl(p-p) 5). O₂

6). Mg(NO₃)₂(p-p)

10. С металлическим натрием не взаимодействует:

1) метан, 2) ацетилен, 3) фенол, 4) анилин 5) аланин

11. Установите соответствие между солями и окраской пламени, которую они дают:

СОЛЬ ОКРАСКА ПЛАМЕНИ

А) соли калия

Б) соли борной кислоты

В) соли лития

Г) соли натрия

1) желтое

2) оранжевое

3) зеленое

4) фиолетовое

5) малиновое

12. Веществами А и Х в цепочке превращений являются

+Cl₂ +NaOH +NaOH +HCl

Cr → А → В → С → Х

1). Cr(OH)₃ 2). Na₃[Cr(OH)₆] 3). CrCl₃ 4). CrCl₂

13. Установите соответствие между названием соли и продуктом гидролиза ее водного раствора.

название СОЛИ ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

А) нитрат меди

Б) хлорид железа (II)

В) хлорид калия

Г) гидросульфат меди 1) медь

2) хлор

3) железо, водород

4) водород

5) железо

6) калий

14. Установите соответствие между исходными веществами и степенью окисления металла, которую он имеет в продукте реакции

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

А). гидроксид меди (II) и этаналь 1). +6

Б). хром и сера 2). +2

В). железо и кислород 3). +2,+3

Г). марганец и соляная кислота 4). +3

5). +1

6). +4

15. Железо массой 11,2г сплавляли с серой массой 9,6г. К продукту реакции прилили соляную кислоту (взята в избытке). Выделившийся газ пропустили через раствор сульфата меди (II). Рассчитайте массу полученного осадка, если выход составил 85% от теоретически возможного. Ответ: 16,32г.

16. Допишите уравнение реакции, Методом электронного баланса расставьте коэффициенты. Определите окислитель и восстановитель.



17. Соль натрия желтого цвета массой 6,48г растворили в воде, подкислили серной кислотой, получив оранжевый раствор. При добавлении избытка раствора сульфита калия образовался раствор зеленовато-фиолетового цвета. Какая масса металлического хрома может быть выделена при электролизе полученного раствора. Ответ: 2,08г.

18. Хлорат калия нагрели в присутствии катализатора, при этом выделился бесцветный газ. Сжиганием железа в атмосфере этого газа была получена железная окалина. Ее растворили в разбавленной соляной кислоте. К полученному при этом раствору добавили раствор, содержащий дихромат натрия и соляную кислоту. Напишите уравнения описанных реакций.

19. Калий сплавляли с серой. Полученную соль обработали соляной кислотой. выделившийся при этом газ пропустили через раствор бихромата калия в серной кислоте. выпавшее вещество желтого цвета отфильтровали и сплавляли с алюминием. Напишите уравнения описанных реакций

2. Какие умения проверяются

Знать способы получения металлов.

Знать свойства металлов и их соединений.

Определять возможность протекания реакций;

уметь составлять уравнения химических реакций в молекулярной и ионной формах;

уметь определять значения степеней окисления элементов в соединениях, составлять электронные балансы и расставлять коэффициенты в ОВР

Характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ;

химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей)

Вычислять количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции массовую долю вещества в растворе.

3. Оценка выполнения заданий

Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки

Итого: 33 балла

33-29 баллов- «5»

28-21 баллов- «4»

20-15 баллов- «3»

0-14 баллов - «2»

Контрольная работа №3 по теме «Теоретические основы химии»

1. Определите состав ядра атома (число протонов и нейтронов) для лития и аргона. Составьте электронные и электронно-графические формулы этих элементов.

2. Сколько наружных электронов имеют атомы металлов? Что происходит с их наружными электронами? Какой металл – натрий или магний – более активен и почему? Какой из металлов самый активный? Как устроена кристаллическая решетка металлов? Какие особые свойства имеют металлы и чем обусловлены такие свойства?

3. Напишите по 2 изомера разных видов для вещества с формулой C_6H_{14} и назовите их.

4. Определите тип химической связи и составьте схему ее образования в веществах: H_2 , HBr , CaBr_2 , Ca , Ca(OH)_2 , NH_4NO_3 .

5. Вычислите количество серной кислоты массой 4,9 г.

6. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания 1м³ смеси метана и этана, если объемная доля метана в смеси составляет 70%.

2. Какие умения проверяются

Знать:

строение атомов и молекул;

энергетический уровень, завершённый и незавершённый слой
 электронные формулы элементов;
 Уметь
 определять количество протонов, нейтронов, электронов;
 находить изотопы, массовое число атома
 Понимать
 физический смысл порядкового номера
 атомные орбитали
 3. Оценка выполнения заданий
 Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки
 Итого: 16 баллов
 16-14 баллов- «5»
 13-11 баллов- «4»
 10-8 баллов- «3»
 0-7 баллов - «2»
 Контрольная работа №4 по теме «Итоговая контрольная работа»
 Часть А
 1) Электронная конфигурация
 $1s2s2p63s23p64s13d10$ соответствует элементу
 а) V б) F в) Cu г) Hg
 2) Кислотные свойства в ряду высших гидроксидов серы-хлора-иода
 а) Возрастают б) Ослабевают в) Сначала возрастают, затем ослабевают
 г) Сначала ослабевают, затем возрастают
 3) Верны ли следующие суждения о фосфоре?
 А. Фосфор горит на воздухе с образованием P_2O_5
 Б. При взаимодействия фосфора с металлами образуются фосфиды
 а) Верно только А
 б) Верно только Б
 в) Верны оба суждения
 г) Оба суждения не верны
 4) Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в
 а) молекуле водорода б) молекуле пероксида водорода
 в) молекуле аммиака г) ионе аммония
 5) Степень окисления +3 хлор имеет в соединении
 а) ClO_3 б) $KClO_4$ в) Cl_2O_6 г) $Ba(ClO_2)_2$
 б) Изомерия невозможна для
 а) 2-метилгексана б) Циклопропана в) Пропана г) Пропена

7) Электрический ток не проводят водные растворы
 а) Хлорида калия и гидроксида кальция б) Этанол и хлороводорода
 в) Пропанола и ацетона г) Глюкозы и ацетата калия
 8) Верны ли следующие суждения о жирах?
 А. Все жиры твердые при обычных условиях вещества.
 Б. С химической точки зрения все жиры относятся к сложным эфирам.
 а) Верно только А
 б) Верно только Б
 в) Верны оба суждения
 г) Оба суждения неверны
 9) В схеме превращений : $CH_4 \xrightarrow{X} CH_3NH_2$
 Веществом X является
 а) Метанол б) Нитрометан в) Диметиловый эфир г) Дибромметан
 10) В перечне веществ
 А) Метанол Г) Изобутан
 Б) Пропанол Д) Декан
 В) Бензол Е) Дивинил
 К предельным углеводородам относятся вещества, названия которых обозначены буквами
 а) АБД б) БГД в) БВГ г) БДЕ
 11) Ортофосфорная кислота
 а) Относится к наиболее сильным электролитам
 б) Легко разлагается при хранении
 в) Не взаимодействует со щелочными металлами
 г) Получается в промышленности из фосфора и фосфатов
 12) И медь и алюминий
 а) Реагируют с раствором гидроксида натрия
 б) Реагируют при обычных условиях с азотом
 в) Растворяются в разбавленной соляной кислоте
 г) Могут взаимодействовать с кислородом
 13) В схеме превращений $ZnO \xrightarrow{X} Y \xrightarrow{ZnO}$
 веществами X и Y могут быть
 а) $Zn(OH)_2$ и Zn
 б) $ZnCl_2$ и ZnF_2
 в) $Zn(OH)_2$ и $ZnCl_2$
 г) $Zn(NO_3)_2$ и $Zn(OH)_2$
 14) С наибольшей скоростью происходит взаимодействие порошка железа с
 а) 10%-ной H_2SO_4 б) 30%-ной HCl в) 98% -ной H_2SO_4 г) 20%-ным $NaOH$

15) При взаимодействии 100 г. железа и 67,2 л. (н.у.) хлора получится хлорид железа (III) массой

а) 227,4 г. б) 167,2 г. в) 67,2 г. г) 292,5 г

Часть В*

16) Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции
ВЕЩЕСТВА ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

А) CuSO_4 и KOH 1) Выделение бурого газа

Б) CuSO_4 и Na_2S 2) Образование белого осадка

В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 3) Образование синего осадка

Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 4) Образование черного осадка

5) Растворение осадка

А Б В Г

17) Это вещество лежит в основе удаления и обезвреживания разлитой ртути, например из термометра. Что это за вещество и как называется этот процесс? Ответ напишите.

Часть С**

18) Определите объём (н.у.) углекислого газа, выделяющегося при растворении 110 г. известняка, содержащего 92% карбоната кальция, в избытке азотной кислоты. Напишите условие задачи и решение.

2. Какие умения проверяются

Знать

основные теории химии: (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики)

важнейшие химические понятия

важнейшие вещества и материалы

Уметь

называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре

определять/классифицировать

вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки

валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов

принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений

характер среды водных растворов веществ

химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам)

окислитель и восстановитель

характеризовать

s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева

общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов

общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов

планировать/проводить

вычисления по химическим формулам и уравнениям

эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических соединений

объяснять

зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева

природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной)

сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-

восстановительных (и составлять их уравнения)

влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

3. Оценка выполнения заданий

Примерная шкала перевода в пятибалльную систему оценки

«2»	«3»	«4»	«5»
Ниже 37%	Более 38%	66-84%	85-100%
ниже 18 баллов	19-32 баллов Более 19 баллов из них часть А	33-42 балла	43-50 балл

КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ

Критерии оценивания устного ответа

Оценка «5» выставляется, если ученик:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка «4» выставляется, если:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного

материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриматериальные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если ученик:

1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
2. Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
3. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
4. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
5. Не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;
6. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в

подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

7. Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

8. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если ученик:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
2. Не делает выводов и обобщений.
3. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
4. Или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
5. Или при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Примечание.

По окончании устного ответа учащегося педагогом даётся краткий анализ ответа, объявляется мотивированная оценка. Возможно привлечение других учащихся для анализа ответа, самоанализ, предложение оценки.

Нормы оценок самостоятельных, практических и контрольных работ

Оценка «5» ставится, если ученик:

1. Выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. Допустил не более одного недочета.

Оценка «4» ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. Не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. Или не более двух недочетов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. Не более двух грубых ошибок;
2. Или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. Или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. Или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. Или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «2» ставится, если ученик:

1. Допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;
2. Или если правильно выполнил менее половины работы.

Примечание.

1. Учитель имеет право поставить ученику оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа.
2. Оценки с анализом доводятся до сведения учащихся, как правило, на последующем уроке, предусматривается работа над ошибками, устранение пробелов

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста. Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы. Макс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников. Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению. Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность. Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Оценивание реферата

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 50 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 50 баллов – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Критерии оценки за тест

- «5»- верно выполнено более 90% заданий;
- «4»- верно выполнено более 70- 89 % заданий;
- «3»- верно выполнено более 51- 69 % заданий;
- «2»- верно выполнено 50% и менее.

Критерии оценивания презентаций учащихся

Оценка	5	4	3	2
Содержание	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Ученик предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	Ученик в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	Ученик иногда предлагает свою интерпретацию	Интерпретация ограничена или беспочвенна
	Везде, где возможно выбирается более эффективный и/или сложный процесс	Почти везде выбирается более эффективный процесс	Ученику нужна помощь в выборе эффективного процесса	Ученик может работать только под руководством учителя
Дизайн	Дизайн логичен и очевиден	Дизайн есть	Дизайн случайный	Дизайн не ясен
	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание.	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию.	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него.
	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	Параметры не подобраны. Делают текст трудночитаемым

<i>Графика</i>	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответствует содержанию
<i>Грамотность</i>	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым