Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского научного и инженерно-технического творчества» города Невинномысска

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
Протокол № 1
от «27» августа 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____Т.В. Чилхачоян
«27» августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу «Химия»
(Дополнительная программа)

5-11 класс

Срок реализации программы – 7 лет

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 008830DD740B303171238478D0E3864D90
Владелец: ЧИЛХАЧОЯН ТАТЬЯНА ВАЛЕРЬЕВНА
Действителен: с 04.05.2026 по 28.07.2027
Время подписи: 28.08.2026 в 14:42:56
Организация: МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ДЕТСКОГО НАУЧНОГО И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА" ГОРОДА НЕВИННОМЫССКА
Должность: Директор

Подписано с помощью цифрового сервиса «На-Подписи»

Автор-составитель:
Лищенко С.А., педагог
Коваленко И.Е., педагог
Досыбаева Л.Ж., педагог
Данилова О.С., педагог
Суховеев К.М., педагог

Невинномысск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Оценочные материалы

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности «Химия» (далее – программа) предназначена для обучающихся/воспитанников 5-11 классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ).

Программа состоит из двух этапов: пропедевтический (ознакомительный и базовый уровни) для обучающихся/воспитанников 5-7 классов и основной (углубленный уровень) для обучающихся/воспитанников 8-11 классов.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также в выявлении и поддержке учащихся, проявивших выдающиеся способности.

Педагогическая целесообразность программы обуславливается стимулированием интереса учащихся к дисциплинам естественнонаучного направления, экспериментальным исследованиям, проектной деятельности.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Цель программы – углубленное изучение теоретических основ фундаментальных разделов химии и формирование навыков практической работы в области химии.

Задачи программы:

- обеспечить усвоение базовых химических понятий;
- сформировать и развить творческое химическое мышление и навыки самостоятельного проведения химического эксперимента (исследования);
- сформировать навык использования математического аппарата и основных естественнонаучных законов для решения практических и экспериментальных

задач по химии;

– развить одаренность и творческий потенциал учащихся, способных к научному поиску.

Объем, содержание и планируемые результаты программы определены исходя из особенностей одаренных учащихся ОЦФ в области естественных наук. Вместе с тем при определении объема и содержания программы учитывалась сложность конкретной темы по отношению к другим темам раздела, возможность приобретения учащимися практического опыта и осуществления межпредметных связей.

К отличительным особенностям программы отнесено изучение основ химии с 5 класса как обеспечение готовности к дальнейшему продолжению освоения курса химии.

Программа состоит из разделов:

«Начала химии»:

– 5 класс – 1 час в неделю, всего 34 часа в год;
– 6 класс – 1 час в неделю, всего 34 часа в год.
– 7 класс – 2 часа в неделю, всего 68 часов в год;

«Основы общей и неорганической химии»:

– 8 класс – 4 часа в неделю, всего 136 часов в год;
– 9 класс – 4 часа в неделю, всего 136 часов в год;
– 10 класс – 4 часа в неделю, всего 136 часов в год;
– 11 класс – 4 часа в неделю, всего 136 часов в год.

Срок реализации программы – 7 лет.

Общий объем –680 часов.

Продолжительность учебного года – 34 недели.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, сформированных по возрастному принципу (оптимальное количество участников в группе 15-17 человек), в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям). В практической части программы определены практические работы по каждому разделу и блоку.

Ожидаемые результаты освоения программы:

– сформированность химической компетенции у обучающихся на повышенном уровне;
– подготовленность к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности;
– особый уровень отношения к химии как одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
– выбор учащимися химии как возможной области будущей профессиональной деятельности.

Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется на занятиях (ответы у доски, письменные работы, практические работы и устные ответы, домашние задания).

Промежуточный контроль проводится после каждой темы в форме контрольной работы, содержащей устную и практическую часть, или защиты практической работы.
Итоговый контроль проводится в форме экзамена после каждого года обучения (либо законченного курса), включающего теоретическую и практическую части.
Программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

5 класс [34 часа, 1 час в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 5 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Кол-во учебных часов
Тема 1	**Введение в химию**	**8**
1	Химия - наука о веществах. Роль химической науки в обществе	1
2	Методы познания в химии: наблюдение, моделирование, эксперимент	1
3	**Практическая работа №1:** Наблюдение за горящей свечой	1
4	Физические тела и вещества. Физические и химические явления	1
5	**Практическая работа №2:** Работа с нагревательными приборами	1
6	**Практическая работа №3:** Поведение твердых тел при нагревании	1
7	**Практическая работа №4:** Изучение температур плавления и кристаллизации веществ	1
8	**Контрольная работа №1: Введение в химию**	1
Тема 2	**Химическая лаборатория**	**14**
9	Химическая лаборатория: правила поведения, техника безопасности и оказание первой помощи	1
10	Химическая посуда	1
11	Вспомогательное оборудование в химической лаборатории	1
12	**Зачет: химическая посуда и оборудование**	1
13	Основные приемы безопасной работы в химической лаборатории	1
14	**Практическая работа №5:** Химическая посуда и правила работы с ней	1
15	Работа с измерительными приборами: шкала, точность, погрешность	1
16	Измерения в химической лаборатории: мерная посуда	1
17	**Практическая работа №6:** Работа с мерной посудой. Измерение и отмеривание объемов. Глазомерная оценка объема	1
18	Измерения в химической лаборатории: взвешивание, работа с весами	1
19	**Практическая работа №7:** Правила работы с рычажными и технохимическими весами	1
20	Измерения в химической лаборатории: измерение температуры	1

21	**Практическая работа №8:** Измерение температуры. Приблизительная оценка температуры	1
22	**Контрольная работа №2: Практический зачет по теме «Химическая лаборатория»**	1
Тема 3	**Чистые вещества и смеси**	**8**
23	Вещества и смеси. Чистые вещества и их свойства. Идентификация веществ	1
24	Способы разделения смесей	1
25	Способы разделения смесей: решение практико-ориентированных задач	1
26	**Зачет: вещества и смеси, способы разделения веществ**	1
27	**Практическая работа №9:** Разделение простейшей смеси веществ (серы, железа, мела и поваренной соли)	1
28	Подготовка к итоговой контрольной работе	1
29	**Контрольная работа №3: Итоговая работа**	1
30	**Игра-викторина: Химия в быту**	1
31	**Закрепление и обобщение пройденных тем**	2
32	**Резерв**	2

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
5 класс

ТЕМА 1. Введение в химию (8 ч)

Общие правила поведения в лаборатории. Техника безопасности и оказание первой помощи.

Общие правила поведения в лаборатории. Техника безопасности**.** Оказание первой помощи**.** Демонстрационные опыты.

Предмет изучения химии.

Химия наука о веществах и взаимных превращениях их друг в друга. Вещества и химические процессы. Место химии в естественных науках и связь с ними. История развития химии. Роль химии в жизни человека и общества. Знакомство с периодической системой. Понятие химического элемента.

Методы химии.

Наблюдение. Эксперимент. Постановка опытов. Описание. Фиксация результатов (лабораторный журнал). Теоретические методы: поиски закономерностей, объяснение закономерностей, гипотеза, моделирование, теория. Представление результатов (описание, таблицы, графики, схемы и т. п.).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №1: Наблюдение за горящей свечой.

Практическая работа №2: Работа с нагревательными приборами.

Практическая работа №3: Поведение твердых тел при нагревании.

Практическая работа №4: Изучение температур плавления и кристаллизации веществ.

Контрольная работа №1: Введение в химию

ТЕМА 2. Химическая лаборатория (14 ч)

Химическая посуда и правила работы с ней.

Стеклянная посуда (общего назначения: пробирки, колбы, химические стаканы, воронки и т.п.; специального назначения: капельные и делительные воронки, колба Вюрца, прямой и обратный холодильник, колба Бунзена и др.), соединение на шлифах, фарфоровая посуда для работы с веществами (фарфоровые чашки, фарфоровые ступки, фарфоровые стаканы, тигли, лодочки, воронка Бюхнера и др.), металлическая посуда и посуда из других материалов (понятие).

Вспомогательное оборудование, устройство и правила работы с ним.

Крепежное оборудование (пробиркодержатель, лабораторный штатив и др.), нагревательное (спиртовка, газовая горелка, электроплитка; водяная, масляная и песчаная бани; сушильный шкаф, термостат, муфельная печь и др.), соединительное оборудование (стеклянные и резиновые трубки, пробки, переходники, соединения на шлифах и др.).

Простейшее измерительное оборудование.

Мерная посуда (мерные цилиндры, мензурки, мерные пробирки, мерные колбы и т. п.) правила работы и правила измерения объемов. Глазомерная оценка объема. Весы. Правила взвешивания и отвешивания веществ. Приблизительная оценка

массы. Измерение температуры, термометры и правила работы с ними, приблизительная оценка температуры.
Простейшие приемы работы в лаборатории: отливание, отсыпание, нагревание, фильтрование, фильтрование под вакуумом, выпаривание и упаривание.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Зачет: химическая посуда и оборудование
Практическая работа №5: Химическая посуда и правила работы с ней.
Практическая работа №6: Работа с мерной посудой. Измерение и отмеривание объемов. Глазомерная оценка объема.
Практическая работа №7: Правила работы с рычажными и технохимическими весами.
Практическая работа №8: Измерение температуры. Приблизительная оценка температуры.
Контрольная работа №2: Практический зачет по теме «Химическая лаборатория».

ТЕМА 3. Чистые вещества и смеси веществ (8 ч)

Чистые вещества и их свойства.
Смеси веществ. Чистые вещества. Свойства чистых веществ. Физические свойства вещества (понятие качественной и количественной характеристики веществ): агрегатное состояние, цвет, запах, твердость, плотность, температуры кипения и плавления (связь с агрегатным состоянием), температура возгонки (сублимации), теплопроводность, электропроводность (понятие относительной шкалы величин на примере электропроводности). Описание физических свойств вещества. Справочная химическая литература и работа с ней. Понятие о химических свойствах вещества. Смеси веществ.
Способы разделения смесей.
Физические способы (отстаивание, фильтрование, выпаривание (упаривание), разгонка, хроматография. Понятие о химических способах.
Способы очистки веществ от примесей. Перегонка. Перекристаллизация.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Зачет: вещества и смеси, способы разделения веществ
Практическая работа №9: Разделение простейшей смеси веществ (серы, железа, мела и поваренной соли).
Контрольная работа №3: Итоговая работа.
Игра-викторина: Химия в быту

6 класс [34 часа, 1 час в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 6 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Кол-во учебных часов
Тема 1	**Повторение**	**4**
1	Химия - наука о веществах. Физические и химические явления. Вещества и смеси	1
2	**Урок-конференция: химические явления в быту**	1
3	Способы разделения веществ. Решение практических задач	1
4	**Практическая работа №1:** Очистка и идентификация веществ перегонкой	1
Тема 2	**Атомно-молекулярное учение. Вещества. Химические реакции**	**10**
5	Основные положения АМУ. Знаки химических элементов. Химические формулы	1
6	Атомная и молекулярная масса	1
7	Вещества. Классификация и свойства веществ	1
8	**Практическая работа №2:** Описание и идентификация веществ	1
9	**Контрольная работа №1: Атомно-молекулярное учение**	1
10	Химические реакции: признаки и условия протекания реакций	1
11	**Практическая работа №3:** Признаки и условия протекания химических реакций	1
12	Типы химических реакций	1
13	**Практическая работа №4:** Типы химических реакций	1
14	**Контрольная работа №2: Химические реакции**	1
Тема 3	**Воздух. Атмосфера**	**8**
15	Состав воздуха. Загрязнение атмосферы	1
16	Кислород и озон. Сжигание топлива	1
17	**Практическая работа №5:** Получение кислорода и его свойства	1
18	Азот. Круговорот азота в природе. Удобрения	1
19	Углекислый газ	1
20	**Практическая работа №6:** Получение углекислого газа и его свойства	1
21	Подготовка к контрольной работе: атмосфера	1
22	**Контрольная работа №3: Атмосфера**	1
Тема 4	**Вода. Растворы. Гидросфера. Водород**	**6**
23	Водород	1

24	**Практическая работа №7:** Получение водорода и опыты с ним	1
25	Вода. Физико-химические свойства. Загрязнение и очистка воды	1
26	Растворы. Классификация растворов, способы выражения концентрации растворов	1
27	Расчетные задачи: способы выражения концентрации растворов	1
28	**Практическая работа №8:** Приготовление растворов с заданной массовой долей вещества	1
Тема 5	**Химия земной коры**	**2**
29	Распространенность элементов в земной коре. Распространенность элементов во вселенной	1
30	**Игра-викторина: химия и окружающая среда**	1
31	**Закрепление и обобщение пройденных тем**	**2**
32	**Резерв**	**2**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
6 класс

ТЕМА 1. Повторение (4 ч)

Основные разделы программы 5 класса: вещества и смеси, способы разделения смесей, физические и химические явления

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Урок-конференция: химические явления в быту

Практическая работа №1: Очистка и идентификация веществ перегонкой

ТЕМА 2. Атомно-молекулярное учение. Вещества. Химические реакции (10 ч)

Основные положения АМУ. Знаки химических элементов. Химические формулы. Атомная и молекулярная массы.

Основные положение атомно-молекулярного учения (Понятие *ведущая теория.*) Роль М.В. Ломоносова в создании учения. Знаки химических элементов. Химические формулы. Простейшее понятие химической связи. Понятие валентности как числа химических связей, образуемых элементом. Составление химических и графических формул веществ по валентности**.** Атомная и молекулярная масса. Понятие об абсолютных и относительных шкалах измерения массы. Углеродная единица. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля элемента в соединении.

Расчетные задачи: Нахождение массовой доли элемента в соединении. Установление химической формулы по массовым долям элементов.

Вещества. Классификация и свойства веществ.

Вещества простые, сложные органические и неорганические. Классификация неорганических веществ: простые металлы и неметаллы, сложные оксиды, основания, кислоты и соли. Составление формул и номенклатура веществ основных классов. Физические свойства веществ (понятие качественной и количественной характеристики свойств): агрегатное состояние, цвет, запах, твердость, плотность, температуры кипения и плавления (связь с агрегатным состоянием), температура возгонки (сублимации), теплопроводность, электропроводность (понятие относительной шкалы величин на примере электропроводности). Описание физических свойств вещества. Справочная химическая литература и работа с ней. Понятие о химических свойствах вещества.

Химические реакции.

Схемы химических реакций. Закон сохранения массы и как следствие сохранения количества атомов элементов при химических реакциях. Уравнения химических реакций и расстановка коэффициентов методом подбора. Расстановка коэффициентов в уравнениях химической реакции методом элементного баланса. Признаки протекания химической реакции. Выделение энергии при химических реакциях в виде тепла, света, электрической энергии. Экзоэнергетические (экзотермические) и эндоэнергетические (экзотермические) реакции. (Представление *об отношениях части целого между понятиями.*) Условия

протекания химических реакций. Соприкосновение реагирующих веществ. Понятие о теории столкновений. Подвод энергии: нагревание, облучение, воздействие электрическим током (понятие о термохимических, фотохимических и электрохимических реакциях). Увеличение площади поверхности соприкосновения, измельчение, растворение реагирующих веществ. Понятие о катализаторе. Положительный и отрицательный (ингибитор) катализатор. Типы химических реакций: соединения, разложения, замещения и обмена. Прогнозирование продуктов реакции по ее типу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №2: Описание и идентификация веществ.

Практическая работа №3: Признаки и условия протекания химических реакций.

Практическая работа №4: Типы химических реакций.

Контрольная работа №1: Атомно-молекулярное учение.

Контрольная работа №2: Химические реакции.

ТЕМА 3. Воздух. Атмосфера (8 ч)

Состав воздуха. Кислород. Озон.

История открытия состава воздуха, опыты по определению состава воздуха. Понятие массовой и объемной доли вещества. Понятие об атмосфере и ее роль в природе. Кислород. Состав. Физические свойства кислорода. Химические свойства кислорода: реакция с металлами (щелочные металлы, магний, алюминий, железо, медь и др.), реакция с неметаллами (уголь, сера, фосфор, водород, азот), реакция со сложными веществами (сероводород, метан и т.п.). Понятие о реакции горения и медленного окисления. Сравнение скорости горения веществ в кислороде и воздухе. Условия перехода реакции медленного окисления в реакцию горения и обратно (понятие о температуре воспламенения). Пожары и методы борьбы с ними. Получение кислорода в лаборатории (разложение перманганата калия, хлората калия, пероксида водорода и др.) и в промышленности (выделение из воздуха методом ректификации, электролиз воды). Применение. Роль кислорода в природе, круговорот кислорода в природе, фотосинтез. Понятие аллотропии. Озон: физические свойства, химические свойства в сравнении с кислородом, получение, роль озона в природе.

Азот. Углекислый газ.

Состав. Физические свойства. Химические свойства: химическая инертность азота, реакция с кислородом, реакция с водородом (понятие об аммиаке), реакция с металлами (понятие о нитридах). Получение азота в лаборатории и промышленности. Применение. Роль азота в природе**.** Углекислый газ. Состав. Физические свойства. Химические свойства (реакция с углем, угарный газ, реакция с известковой водой как качественной реакцией на углекислый газ). Роль в природе (понятие парникового эффекта).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №5: Получение кислорода и его свойства.

Практическая работа №6: Получение углекислого газа и его свойства.

Контрольная работа №3: Атмосфера.

ТЕМА 4. Вода. Растворы. Гидросфера. Водород (6 ч)

Водород.

Состав. Физические свойства. Химические свойства: реакция с металлами (понятие гидридов); реакция с неметаллами (с кислородом, хлором) реакция с оксидами малоактивных металлов. Получение водорода в лаборатории (устройство аппарата Киппа) и в промышленности. Применение водорода.

Вода. Понятие о растворах.

Состав. Опыты, доказывающие состав воды. Физические свойства воды. Химические свойства воды: реакция с металлами (щелочные и щелочноземельные металлы, магний, алюминий, железо), реакция с оксидами металлов и неметаллов. Роль воды как растворителя. Роль воды в природе. Растворы, массовая доля растворенного. Понятие о гидросфере.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа № 7: Получение водорода и опыты с ним.

Практическая работа № 8: Приготовление растворов с заданной массовой долей вещества.

ТЕМА 5. Химия земной коры (2 ч)

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Распространенность элементов в земной коре. Распространенность элементов во вселенной.

Игра-викторина: химия и окружающая среда.

7 класс [68 часов, 2 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. практ.	К/р
	Вводное занятие	**2**	**2**		
Тема 1	**Количественные отношения в химии**	**14**	**12**	**1**	**1**
Блок 1	Понятие количества вещества как числа структурных частиц. Молярная масса. Молярный объем **Практическая работа №1:** Получение газов.	7	6	1	
Блок 2	Основные типы расчетных задач.	6	6		
	Контрольная работа №1	1			1
Тема 2	**Растворы**	**10**	**7**	**1**	**2**
Блок 1	Растворы. Растворимость веществ.	3	3		
Блок 2	Приготовление растворов. **Практическая работа №2:** Приготовление растворов с заданной массовой долей и массовой и молярной концентрацией.	5	4	1	
	Контрольная работа №2	2			2
Тема 3	**Простые вещества**	**12**	**6**	**5**	**1**
Блок 1	Металлы. **Практическая работа №3:** Физические и химические свойства металлов. **Практическая работа №4:** Получение металлов.	6	4	2	
Блок 2	Неметаллы. **Практическая работа №5:** Физические и химические свойства неметаллов. **Практическая работа №6:** Получение аммиака и его свойства. **Практическая работа №7:** Получение хлороводорода и его свойства.	5	2	3	
	Контрольная работа №3	1			1
Тема 4	**Сложные вещества**	**19**	**10**	**8**	**1**
Блок 1	Классификация сложных веществ.	1	1		
Блок 2	Оксиды. **Практическая работа №8**: Получение и свойства оксидов.	3	2	1	

Блок 3	Основания. **Практическая работа №9:** Получение и свойства оснований.	2	1	1		
Блок 4	Кислоты. **Практическая работа №10:** Свойства кислот. **Практическая работа №11:** Получение кислот. **Практическая работа №12:** Титрование кислотно-основное.	6	3	3		
Блок 5	Соли. **Практическая работа №13:** Свойства солей. **Практическая работа №14:** Получение солей.	4	2	2		
Блок 6	Понятие об амфотерных соединениях. **Практическая работа №15:** Получение и свойства амфотерных соединений.	2	1	1		
	Контрольная работа по №4	1			1	
	Итоговый экзамен (практический зачет)	**2**			**2**	
	Закрепление и обобщение пройденных тем	**5**			**5**	
	Резерв	**4**			**4**	
	Итого	**68**	**37**	**15**	**16**	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
7 класс

Вводное занятие (2 ч)

Основные разделы программы 5 и 6 класса: атомно-молекулярное учение, классификация веществ, растворы, приготовление растворов.

ТЕМА 1. Количественные отношения в химии (14 ч)

Блок 1. (6 часов) Понятие количества вещества как числа структурных частиц. Молярная масса. Молярный объем.

Измерение количества вещества в молях. Число Авогадро. Молярная масса. Единицы измерения. Взаимосвязь с относительной молекулярной массой. Расчет количества вещества по массе и обратно. Молярный объем. Единицы измерения. Расчет количества вещества по объему и обратно. Молярный объем твердых, жидких и газообразных веществ. Закон Авогадро. Первое следствие из закона Авогадро – молярный объем газов при нормальных условиях. Понятие нормальных условий. Второе следствие из закона Авогадро (равенство отношение плотностей газов и относительных молекулярных масс). Относительная плотность газов.

Расчетные задачи: Задачи на взаимосвязь количества вещества, массы и объема. Задачи на относительную плотность газов.

Блок 2. (6 часов) Основные типы расчетных задач.

Задачи на расчет по химическим формулам и установлению химических формул. Задачи на расчет по химическому уравнению. Третье следствие из закона Авогадро – объемные отношения газов при химических реакциях. Использование третьего следствия при расчетах по химическому уравнению. Дополнительные типы задач на расчет по химическому уравнению: расчет по веществам, содержащим нереагирующие примеси; задачи на избыток – недостаток; задачи на выход от теоретически возможного; задачи на смесь.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №1: Получение газов.

Контрольная работа №1

ТЕМА 2. Растворы (10 ч)

Блок 1. (3 часа) Растворы. Растворимость веществ.

Процесс растворения. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Понятие о сольватах и гидратах. Кристаллосольваты и кристаллогидраты. Номенклатура. Свойства. Тепловые явления при растворении. Растворимость веществ**.** Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Классификация веществ по растворимости: растворимые, малорастворимые и нерастворимые вещества. Зависимость растворимости от природы вещества и растворителя (таблица растворимости и умение ей пользоваться). Зависимость растворимости от температуры: моделирование зависимости, температурный коэффициент (*понятие о математическом моделировании процессов, экстраполяция и интерполяция*). Зависимость растворимости газов от давления.

Блок 2. (4 часа) Приготовление растворов.
Показатели содержания вещества в растворах: массовая доля и массовая концентрация, молярная концентрация. Приготовление растворов с заданной массовой долей и массовой концентрацией (из чистых веществ, кристаллогидратов и других растворов).
Расчетные задачи: Задачи на приготовление, разбавление и смешивание растворов.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Практическая работа №2: Приготовление растворов с заданной массовой долей и массовой и молярной концентрацией.
Контрольная работа №2

ТЕМА 3. Простые вещества (12 ч)

Блок 1. (4 часа) Металлы.
Элементы образующие простые вещества металлы. Физические свойства металлов: металлический блеск, плотность металлов (классификация по плотности), температуры плавления (классификация по температурам плавления), тепло – электропроводность, пластичность. Химические свойства металлов. Химическая активность металлов, ряд активности металлов. Реакция с неметаллами: реакция с кислородом, понятие о пероксидах и надпероксидах (состав, физические свойства, реакция с водой, кислотами и углекислым газом); реакция с водородом, понятие о гидридах (состав, физические свойства, реакция с водой и кислотами). Реакция металлов с водой в зависимости от активности металла. Реакция металлов с кислотами (растворами кислот не окислителей), понятие о кислотах окислителях и их реакции с металлами (на примере азотной и концентрированной серной кислот). Реакция с солями (в растворе и расплаве). Получение металлов: руды металлов, перевод сульфидов в оксиды, восстановление оксидов водородом, восстановление углем, восстановление оксидом углерода (II), восстановление активными металлами (понятие об алюмотермии и магнийтермии), понятие об электролизе солей для получения металлов (на уровне примеров).
Блок 2. (2 часа) Неметаллы.
Элементы образующие простые вещества неметаллы. Физические свойства неметаллов на примерах основных представителей. Химические свойства неметаллов. Реакция с металлами. Реакция с другими неметаллами (кислород, хлор, фтор, сера). Реакции неметаллов с водородом. Реакция азота и водорода. Аммиак: физические свойства, реакция с водой и кислотами, понятие о солях аммония, получение в лаборатории. Реакция хлора и водорода. Хлороводород, физические свойства, соляная кислота. Реакция водорода с серой. Сероводород, физические свойства, сероводородная кислота. Реакция со щелочами (на примере серы и галогенов).
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Практическая работа №3: Физические и химические свойства металлов.
Практическая работа №4: Получение металлов.
Практическая работа №5: Физические и химические свойства неметаллов.

Практическая работа №6: Получение аммиака и его свойства.
Практическая работа №7: Получение хлороводорода и его свойства.
Контрольная работа №3

ТЕМА 4. Сложные вещества (19 ч)

Блок 1. (1 час) Классификация сложных веществ.
Генетическая связь между классами неорганических соединений. Генетический ряд металлов. Генетический ряд неметаллов.
Блок 2. (2 часа) Оксиды.
Состав. Классификация. Основные оксиды: физические свойства, химические свойства (реакция с водой, с кислотными оксидами, с кислотами), получение. Кислотные оксиды: физические свойства, химические свойства (реакция с водой, с основными оксидами, с основаниями), получение.
Блок 3. (1 час) Основания.
Состав. Классификация (по растворимости в воде). Физические свойства. Термическая неустойчивость нерастворимых в воде оснований. Химические свойства: реакция с кислотными оксидами, реакция с кислотами, с солями, качественная реакция на растворы щелочей с индикаторами (понятие щелочной среды). Получение оснований.
Блок 4. (3 часа) Кислоты.
Состав. Классификации: по содержанию кислорода, по основности, по силе. Физические свойства основных кислот (серная, сернистая, сероводородная, азотная, фосфорная, фтороводородная, хлороводородная, бромоводородная, иодоводородная, угольная, кремниевая, борная, уксусная). Химические свойства кислот: реакция с металлами (с растворами кислот неокислителей и с кислотами окислителями, в зависимости от концентрации и активности металла, на примере концентрированной серной и азотной кислот), реакция с основными оксидами (окисление основных оксидов переходных металлов кислотами окислителями), реакция с основаниями (окисление оснований переходных металлов кислотами окислителями), реакция с солями (окисление солей кислотами окислителями), качественная реакция на растворы кислот с индикаторами (понятие кислой среды раствора). Основы кислотного титрования. Получение кислот в лаборатории и в промышленности (серной, соляной, азотной, фосфорной, уксусной).
Блок 5. (2 часа) Соли.
Состав. Классификация (понятие о кислых, средних и основных солях). Физические свойства солей (более подробно: цвет и растворимость в воде в зависимости от состава, таблица растворимости и умение ей пользоваться). Химические свойства: реакция с металлами, реакция с основаниями (возможность образования основных солей), реакция с кислотами (возможность образования кислых солей, окисление солей кислотами окислителями), реакция с солями. Понятие о двойственности свойств кислых и основных солей. Понятие о двойных солях. Получение солей.
Блок 6. (1 час) Понятие об амфотерных соединениях.

Генетический ряд амфотерных соединений. Химические свойства амфотерных оксидов: реакция с кислотными и основными (при сплавлении и в растворе) оксидами, реакция с кислотами и основаниями (при сплавлении и в растворе).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №8: Получение и свойства оксидов.

Практическая работа №9: Получение и свойства оснований.

Практическая работа №10: Свойства кислот.

Практическая работа №11: Получение кислот.

Практическая работа №12 Титрование кислотно-основное.

Практическая работа №13: Свойства солей.

Практическая работа №14: Получение солей.

Практическая работа №15: Получение и свойства амфотерных соединений.

Контрольная работа №4

Итоговый экзамен (практический зачет) (2 ч)

Резерв (14 ч)

8 КЛАСС [136 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. практ.	К/р
	Вводное занятие	**2**	**2**		
Тема 1	**Строение вещества**	**12**	**10**		**2**
Блок 1	Состав и строение атома.	2	2		
Блок 2	Строение электронной оболочки.	4	4		
Блок 3	Химическая связь.	2	2		
Блок 4	Строение вещества.	2	2		
	Контрольная работа №1	2			2
Тема 2	**Химические процессы**	**24**	**12**	**8**	**4**
Блок 1	Химическая реакция. Энергетика химической реакции. **Практическая работа №1:** Определение теплового эффекта реакции.	6	4	2	
Блок 2	Скорость химической реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. **Практическая работа №2:** Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры и присутствия катализатора. **Практическая работа №3:** Химическое равновесие. Смещение равновесия.	10	6	4	
Блок 3	Окислительно-восстановительные реакции. **Практическая работа №4:** Окислительно-восстановительные реакции.	4	2	2	
	Контрольная работа №2 по блокам 1, 2	2			2
	Контрольная работа №3 по блоку 3	2			2
Тема 3	**Дисперсные системы**	**6**	**2**	**2**	**2**
Блок 1	Понятие дисперсной системы. **Практическая работа №5:** Получение коллоидных растворов. Химические реакции в коллоидных растворах.	4	2	2	
	Контрольная работа №4	2			2
Тема 4	**Теория электролитической диссоциации**	**34**	**22**	**10**	**2**
Блок 1	Теория электролитической диссоциации. Химические реакции в растворах электролитов. Свойства ионов. **Практическая работа №6:** Реакции ионного обмена.	6	4	2	

Блок 2	Химические свойства кислот с точки зрения ТЭД. **Практическая работа №7:** Химические свойства кислот с точки зрения ТЭД.	4	2	2		
Блок 3	Химические свойства оснований с точки зрения ТЭД.	2	2			
Блок 4	Химические свойства амфотерных гидроксидов с точки зрения ТЭД. **Практическая работа №8:** Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов с точки зрения ТЭД.	4	2	2		
Блок 5	Химические свойства солей с точки зрения ТЭД. **Практическая работа №9:** Химические свойства солей с точки зрения ТЭД.	8	6	2		
Блок 6	Комплексные соединения. **Практическая работа №10:** Комплексные соединения (получение, разрушение и свойства). **Практическая работа №11:** Качественный анализ анионов и катионов.	8	6	2		
	Контрольная работа №5	2			2	
Тема 5	**Химия элементов**	**36**	**32**		**4**	
Блок 1	Общая характеристика элементов I – III групп главных подгрупп.	8	8			
Блок 2	Общая характеристика элементов IV – VI групп главных подгрупп.	18	18			
Блок 3	Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы.	6	6			
	Контрольная работа №6	4			4	
	Итоговый экзамен (зачет)	**4**			**4**	
	Закрепление и обобщение пройденных тем	**4**			**4**	
	Резерв	**14**			**14**	
	Итого	**136**	**80**	**20**	**36**	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
8 класс

Вводное занятие (2 ч)

Свойства веществ основных классов неорганических соединений. Основные типы расчетных задач.

ТЕМА 1. Строение вещества (12 ч)

Блок 1. (2 часа) Состав и строение атома.

Делимость атома. Открытие явления радиоактивности. Элементарные частицы и их характеристики (относительная масса, заряд). Основные элементарные частицы: электрон, позитрон, протон, нейтрон, квант. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Расчет состава атома. Изотопы. Расчет изотопного состава природных элементов.

Блок 2. (4 часа) Строение электронной оболочки.

Модель атома по Бору. Электронные оболочки (слои, уровни). Емкость электронного уровня. Заполнение электронных оболочек *s*-, *p*-элементов (с использованием периодической системы). Свойства атомов в зависимости от электронного строения: теория достройки электронной оболочки до оболочки инертного газа, электроотрицательность. Металлические неметаллические свойства в зависимости от строения атома и электроотрицательности. Прогноз валентных свойств элемента. Высшая и низшая валентность. Степень окисления. Определение степени окисления элементов в соединении. Понятие об ионах.

Блок 3. (2 часа) Химическая связь.

Электронная природа химической связи. Характеристики химической связи: длина связи, энергия разрыва. Типы химической связи. Ковалентная связь. Полярность ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Электронные формулы и электронные уравнения образования соединений.

Блок 4. (2 часа) Строение вещества.

Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая (структурные частицы решетки, характер связи между ними, энергия разрыва связи, прочность решетки, физические свойства веществ с данным типом решетки). Прогноз свойств вещества по его составу и строению.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контрольная работа №1

ТЕМА 2. Химические процессы (24 ч)

Блок 1. (4 часа) Химическая реакция. Энергетика химической реакции.

Химическая реакция как процесс разрушения старых химических связей и образования новых, с образованием новых структурных частиц. Протекание химической реакции как процесса взаимодействия структурных частиц. Теория столкновений. Изменение внутренней энергии структурных частиц в ходе

химической реакции. Энергетический барьер. Понятие о переходном комплексе. Выделение или поглощение энергии в ходе реакции (в виде тепла, света, электрической энергии). Энергетический эффект реакции. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Блок 2. (6 часов) Скорость химической реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие.

Скорость гомогенной и гетерогенной реакции. Единицы измерения скорости реакции. Зависимость скорости реакции: от природы реагирующих веществ (понятие о химической активности вещества), от концентрации реагирующих веществ (понятие о законе действия масс), от температуры (понятие о законе Вант-Гоффа), от присутствия катализатора (понятие катализатора, отрицательный и положительный катализатор, принцип действия катализатора изменение энергетического барьера реакции). Обратимые реакции. Химическое равновесие. Обратимая реакция. Химическое динамическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние на равновесие концентрации веществ, давления, температуры, катализатора.

Блок 3. (2 часа) Окислительно-восстановительные реакции.

Процесс окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №1: Определение теплового эффекта реакции.

Практическая работа №2: Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры и присутствия катализатора.

Практическая работа №3: Химическое равновесие. Смещение равновесия.

Практическая работа №4: Окислительно-восстановительные реакции.

Контрольная работа №2 по блокам 1, 2

Контрольная работа №3 по блоку 3

ТЕМА 3. Дисперсные системы (6 ч)

Блок 1. (2 часа) Понятие дисперсной системы.

Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы (грубодисперсные системы, коллоидные растворы, истинные растворы). Классификация грубодисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Свойства коллоидных растворов: светопропускание (конус Тиндаля), коагуляция. Понятие о золях и гелях.

Истинные растворы. Повторение материала 7 класса.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №5: Получение коллоидных растворов. Химические реакции в коллоидных растворах.

Контрольная работа №4

ТЕМА 4. Теория электролитической диссоциации (34 ч)

Блок 1. (4 часа) Теория электролитической диссоциации. Химические реакции в растворах электролитов. Свойства ионов.

Понятие об электролитах и неэлектролитах. Основные положения теории электролитической диссоциации Сванте Аррениуса. Механизм электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Классификация электролитов по степени электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация оснований, кислот и солей. Химические реакции в растворах электролитов. Реакции между ионами (реакции ионного обмена). Ионные уравнения реакции (полное и сокращенное). Условия протекания реакций ионного обмена до конца: образование малодиссоциирующего вещества, выпадение осадка, выделение газа. Свойства ионов: цвет раствора (различие цвета в гидратированном и негидратированном состоянии), химические свойства.

Блок 2. (2 часа) Химические свойства кислот с точки зрения ТЭД.

Диссоциация кислот, степень диссоциации по ступеням диссоциации. Катион водорода (протон), понятие о катионе гидроксония. Обусловленность общих химических свойств кислот, свойствами катиона водорода (свойства: реакция с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, процесс образования кислых солей при избытке кислого компонента). Качественная реакция на катионы водорода (индикаторы на кислую среду). Химические свойства, обусловленные анионом кислотного остатка: образование осадков, окислительно-восстановительные свойства на примере реакции азотной и концентрированной серной кислот с металлами и сложными веществами (продукты взаимодействия в зависимости от активности металла (для серной и азотной), и концентрации (для азотной).

Блок 3. (2 часа) Химические свойства оснований с точки зрения ТЭД.

Диссоциация оснований, гидроксокатионы. Обусловленность химических свойств оснований, свойствами гидроксиданиона (свойства: реакция с кислотными оксидами, кислотами, солями, образование основных солей). Качественная реакция на гидроксид-ионы (индикаторы на щелочную среду). Влияние индивидуальных свойств катиона на свойства основания.

Блок 4. (2 часа) Химические свойства амфотерных гидроксидов с точки зрения ТЭД.

Понятие об амфотерности как двойственности проявления свойств. Генетический ряд амфотерных веществ. Химические свойства амфотерных оксидов: реакция с кислотами и кислотными оксидами, реакция с основными оксидами и основаниями (в расплаве и растворе с образованием гидроксокомплексов). Диссоциация амфотерных гидроксидов. Физические свойства амфотерных гидроксидов. Химические свойства амфотерных гидроксидов: реакция с кислотами и кислотными оксидами, реакция с основаниями и основными оксидами (при сплавлении и в растворе).

Блок 5. (6 часов) Химические свойства солей с точки зрения ТЭД.

Диссоциация солей. Обусловленность свойств солей свойствами катиона и аниона: реакция с металлами, кислотами, основаниями и другими солями. Гидролиз солей (по катиону, аниону, катиону и аниону). Кислые соли. Номенклатура. Образование. Растворимость в воде. Диссоциация кислых солей. Проявление кислотных свойств

за счет гидроаниона. Термическая неустойчивость. Основные соли. Номенклатура. Растворимость в воде. Диссоциация основных солей. Проявление основных свойств за счет гидроксокатиона. Термическая неустойчивость.

Блок 6. (6 часов) Комплексные соединения.

Понятие о комплексных соединениях. Координационная теория Вернера (комплексный ион, центральный ион, лиганды, ионы внешней сферы, координационное число). Диссоциация комплексных соединений. Образование и разрушение комплексов. Классификация комплексов (с комплексным катионом, комплексным анионом, «неэлектролиты»).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №6: Реакции ионного обмена.

Практическая работа №7: Химические свойства кислот с точки зрения ТЭД.

Практическая работа №8: Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов с точки зрения ТЭД.

Практическая работа №9: Химические свойства солей с точки зрения ТЭД.

Практическая работа №10: Комплексные соединения (получение, разрушение и свойства).

Практическая работа №11: Качественный анализ анионов и катионов.

Контрольная работа №5

ТЕМА 5. Химия элементов (36 ч)

Блок 1. (8 часов) Общая характеристика элементов I-III групп главных подгрупп.

Общая характеристика элементов I-III групп главных подгрупп (согласно плану описания подгруппы элементов, в I группе дополнительно рассматриваются пероксиды и надпероксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. III группа – в основном на примере алюминия).

Блок 2. (18 часов) Общая характеристика элементов IV-VI групп главный подгрупп.

Общая характеристика элементов IV-VI групп главный подгрупп (согласно плану описания подгруппы элементов). Соединения углерода**:** простые вещества и их физические свойства, химические свойства углерода; оксид углерода (II) и (IV), физические и химические свойства; угольная кислота и ее соли. Соединения кремния**:** простое вещество и его физические и химические свойства; водородное соединение, физические и химические свойства; оксид кремния (IV), физические и химические свойства; кремниевая кислота и ее соли. Соединения олова и свинца: простые вещества и их физические и химические свойства; водородные соединения; оксиды олова и свинца, физические и химические (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства) свойства; гидроксид олова и свинца, физические и химические (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства) свойства. Соединения азота: простое вещество и его физические и химические свойства; водородное соединение, физические и химические свойства; оксиды азота физические и химические (кислотно-основные и окислительно-восстановительные) свойства; азотная кислота и ее соли; понятие об азотистой

кислоте. Соединения фосфора: простые вещества и их физические свойства, химические свойства фосфора; водородное соединение фосфора, физические и химические свойства; оксид фосфора (III) и (V), физические и химические свойства; ортофосфорная кислота и ее соли; понятие о других фосфорных кислотах. Соединения серы**:** простые вещества и их физические свойства, химические свойства серы; водородное соединение серы, физические и химические свойства; оксид серы (IV) и (VI), физические и химические свойства; сернистая кислота и ее соли; серная кислота и ее соли.

Блок 3. (6 часов) Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы.

Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы (согласно плану описания подгруппы элементов)**.** Соединения хлора: простое вещество и его физические и химические свойства; водородное соединение, физические и химические свойства; оксиды хлора и их свойства; кислоты хлора, сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

Контрольная работа №6

Итоговый экзамен (зачет) (4 ч)

Резерв (2 ч)

9 КЛАСС [136 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т. ч. теор.	В т. ч. практ.	К/р
	Вводное занятие	**2**	**2**		
Тема 1	**Общая химия**	**22**	**20**		**2**
Блок 1	Состав атома и атомного ядра. Электронная оболочка. Ядерные реакции	4	4		
Блок 2	Строение вещества. Химическая связь. Степени окисления.	4	4		
Блок 3	Основные классы неорганических веществ. Генетические ряды.	4	4		
Блок 4	Типы химических реакций. РИО. ОВР	4	4		
Блок 5	Решение типовых расчетных задач.	4	4		
	Контрольная работа №1	2			2
Тема 2	**Химия неметаллов**	**28**	**18**	**8**	**2**
Блок 1	Общая характеристика неметаллов. Водород	2	2		
Блок 2	Галогены. **Практическая работа №1:** Свойства соединений галогенов.	6	4	2	
Блок 3	Подгруппа кислорода. **Практическая работа №2:** Свойства соединений серы и кислорода.	6	4	2	
Блок 4	Подгруппа азота. **Практическая работа №3:** Свойства соединений азота и фосфора.	6	4	2	
Блок 5	Подгруппа углерода. **Практическая работа №4:** Свойства соединений углерода и кремния.	6	4	2	
	Контрольная работа №2	2			2
Тема 3	**Химия металлов**	**26**	**16**	**8**	**2**
Блок 1	Положение металлов в периодической системе. Строение атомов металлов.	2	2		
Блок 2	Щелочные и щелочноземельные металлы	4	4		
Блок 3	Металлы p и d-подуровней. Сплавы. Цветная и черная металлургия.	2	2		
Блок 4	Алюминий и цинк. **Практическая работа №5:** Амфотерные металлы.	4	2	2	
Блок 5	Хром и марганец. **Практическая работа №6:** Свойства соединений хрома и марганца.	4	2	2	

Блок 6	Триада железа. **Практическая работа №7:** Триада железа**.**	4	2	2	
Блок 7	Медь. **Практическая работа №8:** Медная радуга.	4	2	2	
	Контрольная работа №3	2			2
Тема 4	**Физическая химия**	**20**	**14**	**4**	**2**
Блок 1	Начала термодинамики. Газовые законы	2	2		
Блок 2	Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса. **Практическая работа №9:** Определение теплового эффекта реакции.	6	4	2	
Блок 3	Химическое равновесие в газовой фазе, растворе, системе раствор-осадок. **Практическая работа №10:** Гидролиз солей.	10	8	2	
	Контрольная работа №4	2			2
Тема 5	**Аналитическая химия**	**20**	**6**	**12**	**2**
Блок 1	Качественный анализ. **Практическая работа №11:** Качественный анализ катионов. **Практическая работа №12:** Качественный анализ анионов. **Практическая работа №13:** Определение неизвестных веществ без дополнительных реагентов.	8	2	6	
Блок 2	Количественный анализ. Титрование. **Практическая работа №14:** Кислотно-основное титрование. **Практическая работа №15:** Окислительно-восстановительное титрование. **Практическая работа №16:** Комплексонометрическое титрование.	10	4	6	
	Контрольная работа №5	2			2
	Итоговая контрольная работа	**2**			**2**
	Закрепление и обобщение пройденных тем	**4**			**4**
	Резерв	**12**			**12**
	Итого	**136**	**70**	**32**	**28**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

9 класс

Введение. (2 ч)

Техника безопасности в химической лаборатории. Простые и сложные вещества. Вычисления по химическим формулам. Массовая доля элемента в соединении. Установление химической формулы по массовым долям элементов.

ТЕМА 1. Общая химия (22 ч)

Блок 1. (4 часа) Состав атома и атомного ядра. Электронная оболочка. Ядерные реакции.

Делимость атома. Открытие явления радиоактивности. Элементарные частицы и их характеристики (относительная масса, заряд). Основные элементарные частицы: электрон, позитрон, протон, нейтрон, квант. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц. Планетарная модель атома. Расчет состава атома. Изотопы. Расчет изотопного состава природных элементов. Ядерные реакции. Электронные оболочки (слои, уровни). Емкость электронного уровня. Заполнение электронных оболочек *s*-, *p*-элементов (с использованием периодической системы) (при усложнении d- уровни). Свойства атомов в зависимости от электронного строения: теория достройки электронной оболочки до оболочки инертного газа, электроотрицательность. Металлические - неметаллические свойства в зависимости от строения атома и электроотрицательности. Прогноз валентных свойств элемента. Высшая и низшая валентность. Степень окисления. Определение степени окисления элементов в соединении. Понятие об ионах.

Блок 2. (4 часа) Строение вещества. Химическая связь. Степени окисления.

Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая (структурные частицы решетки, характер связи между ними, энергия разрыва связи, прочность решетки, физические свойства веществ с данным типом решетки). Прогноз свойств вещества по его составу и строению. Электронная природа химической связи. Характеристики химической связи: длина связи, энергия разрыва. Типы химической связи. Ковалентная связь. Полярность ковалентной связи. Ионная связь (степень окисления). Металлическая связь. Электронные формулы и электронные уравнения образования соединений. Степени окисления.

Блок 3. (4 часа) Основные классы неорганических веществ. Генетические ряды.

Простые и сложные вещества. Металлы. Неметаллы. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Основания. Соли. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Генетический ряд металлов. Генетический ряд неметаллов.

Блок 4. (4 часа) Типы химических реакций. РИО. ОВР.

Химическая реакция. Типы химических реакций. Химические реакции в растворах электролитов. Реакции между ионами (реакции ионного обмена). Ионные уравнения реакции (полное и сокращенное). Условия протекания реакций ионного обмена до конца: образование малодиссоциирующего вещества, выпадение осадка,

выделение газа. Процесс окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

Блок 5. (4 часа) Решение типовых расчетных задач.

Задачи на расчет по химическим формулам и установлению химических формул. Задачи на расчет по химическому уравнению. Третье следствие из закона Авогадро – объемные отношения газов при химических реакциях. Использование третьего следствия при расчетах по химическому уравнению. Дополнительные типы задач на расчет по химическому уравнению: расчет по веществам, содержащим нереагирующие примеси; задачи на избыток – недостаток; задачи на выход от теоретически возможного; задачи на смесь.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контрольная работа №1

ТЕМА 2. Химия неметаллов (28 ч)

Блок 1. (2 часа) Общая характеристика неметаллов. **Водород.** Особенности электронного строения, общие свойства. **Водород** и его важнейшие соединения. Водород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение. Свойства и применение водорода.

Блок 2. (4 часа) Галогены

История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.

Блок 3. (4 часа) Подгруппа кислорода.

История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.

Блок 4. (4 часа) Подгруппа азота.

История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.

Блок 5. (4 часа) Подгруппа углерода.

История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:
Практическая работа №1: Свойства соединений галогенов
Практическая работа №2: Свойства соединений серы и кислорода
Практическая работа №3 Свойства соединений азота и фосфора
Практическая работа №4 Свойства соединений углерода и кремния
Контрольная работа №2

ТЕМА 3. Химия металлов (26 ч)

Блок 1. (2 часа) Положение металлов в Периодической системе. Строение атомов металлов. Понятие о металлической связи. Общие свойства металлов. Способы получения металлов. Понятие о металлургии. Ряд напряжений металлов. Вытеснение одного металла другим из раствора соли. Значение металлов в народном хозяйстве.
Блок 2. (4 часа) Щелочные и щелочноземельные металлы. История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.
Блок 3. (2 часа) Металлы p и d-подуровней. Сплавы. Цветная и черная металлургия.
Общая характеристика элементов 13 группы. Общая характеристика переходных металлов. Черная металлургия. Производство стали и чугуна. Доменный процесс. Коррозия. Способы защиты от коррозии. Цветная металлургия.
Блок 4. (2 часа) Алюминий и цинк.
История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.
Блок 5. (2 часа) Хром и марганец.
История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.
Блок 6. (2 часа) Триада железа.
История открытия и происхождение названий. Нахождение в природе. Физические свойства простых веществ. Методы получения. Основные степени окисления. Химические свойства изучаемой группы элементов. Особенности химии отдельных элементов изучаемой группы. Тривиальные названия соединений. Применение соединений изучаемой группы в промышленности и быту.
Блок 7. (2 часа) Медь.

Медь – благородный металл. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений меди(I) и меди(II).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:
Практическая работа №5: Амфотерные металлы
Практическая работа №6: Свойства соединений хрома и марганца.
Практическая работа №7: Триада железа.
Практическая работа №8: Медная радуга
Контрольная работа №3

ТЕМА 4. Физическая химия (20 ч)

Блок 1. (2 часа) Начала термодинамики. Газовые законы.
Понятие о термодинамике. Термодинамические системы (ТДС). Параметры ТДС. Давление. Температура. Изобарные процессы. Изохорные процессы. Изотермические процессы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
Блок 2. (4 часа) Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса.
Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Энтальпия. Закон Гесса. Решение задач на нахождение стандартных энтальпий реакций и тепловых эффектов.
Блок 3. (8 часов) Химическое равновесие в газовой фазе, растворе, системе раствор-осадок.
Обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние на равновесие концентрации веществ, давления, температуры, катализатора. Константа равновесия. Равновесные процессы в газовой фазе. Равновесные процессы в водных растворах. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в системе осадок- раствор. Произведение растворимости.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Практическая работа №9: Определение теплового эффекта реакции.
Практическая работа №10: Гидролиз солей.
Контрольная работа №4

ТЕМА 5. Аналитическая химия (20 ч)

Блок 1. (2 часа) Качественный анализ.
Теория качественного анализа. Качественные реакции. Схемы разделения катионов и анионов.
Блок 2. (4 часа) Количественный анализ. Титрование.
Теория и методы количественного анализа. Титрование. Типы титрования. Химический эквивалент. Фактор эквивалентности. Вычисление молярной массы эквивалента вещества. Объем эквивалента. Закон эквивалентов. Характеристики растворов, применяемые при расчетах в титровании: молярная концентрация, нормальная концентрация (молярная концентрация эквивалента), титр вещества Т(А), титриметрический фактор пересчета (титр по определяемому веществу), поправочный коэффициент F. Расчет массы навески для приготовления раствора

заданной концентрации. Индикаторы. Решение задач на обработку результатов количественного анализа.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №11: Качественный анализ катионов.

Практическая работа №12: Качественный анализ анионов.

Практическая работа №13: Определение неизвестных веществ без дополнительных реагентов.

Практическая работа №14: Кислотно-основное титрование.

Практическая работа №15: Окислительно-восстановительное титрование.

Практическая работа №16: Комплексонометрическое титрование.

Контрольная работа №5

Итоговая контрольная работа (2 ч)

10 КЛАСС **[136 часов, 4 часа в неделю]**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т. ч. теор.	В т. ч. практ.	К/р
Тема 1	**Введение в органическую химию**	**16**	**14**		**2**
Блок 1	Основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова. Понятие изомерии. Виды изомерии.	4	4		
Блок 2	Классификация, основы номенклатуры органических соединений.	4	4		
Блок 3	Основные типы реакций в органической химии.	6	6		
	Контрольная работа №1	2			2
Тема 2	**Углеводороды**	**32**	**24**	**4**	**4**
Блок 1	Алканы. Циклоалканы.	4	4		
Блок 2	Алкены. Алкадиены.	8	8		
Блок 3	Алкины. **Практическая работа №1:** Получение и свойства алифатических углеводородов.	6	4	2	
	Контрольная работа №2: Алифатические углеводороды.	2			2
Блок 4	Арены. **Практическая работа №2:** Получение и свойства ароматических углеводородов.	10	8	2	
	Контрольная работа №3: Ароматические углеводороды.	2			2
Тема 3	**Галогенопроизводные углеводородов**	**8**	**6**		**2**
Блок 1	Классификация, изомерия и номенклатура галогенопроизводных.	6	6		
	Контрольная работа №4	2			2
Тема 4	**Гидроксилсодержащие соединения**	**12**	**8**	**2**	**2**
Блок 1	Спирты.	4	4		
Блок 2	Фенолы. **Практическая работа №3:** Химические свойства спиртов и фенолов.	6	4	2	
	Контрольная работа №5: Спирты и фенолы.	2			2
Тема 5	**Оксосоединения**	**12**	**8**	**2**	**2**
Блок 1	Карбонильные соединения **Практическая работа №4:** Химические свойства оксосоединений.	10	8	2	
	Контрольная работа №6: Оксосоединения.	2			2
Тема 6	**Карбоновые кислоты и их производные**	**14**	**10**	**2**	**2**

Блок 1	Монокарбоновые кислоты и их производные.	6	6		
Блок 2	Дикарбоновые кислоты. Синтез на основе малонового эфира.	2	2		
Блок 3	Оксикислоты. **Практическая работа №5:** Химические свойства карбоновых кислот и их производных.	4	2	2	
	Контрольная работа №7: Карбоновые кислоты и их производные.	2			2
Тема 7	**Азотсодержащие соединения**	**14**	**10**	**2**	**2**
Блок 1	Нитропроизводные углеводородов.	2	2		
Блок 2	Амины.	4	4		
Блок 3	Азо-и диазосоединения. **Практическая работа № 6:** Получение красителей.	6	4	2	
	Контрольная работа № 8: Азотсодержащие соединения.	2			2
Тема 8	**Аминокислоты**	**10**	**6**	**2**	**2**
Блок 1	Строение аминокислот. Свойства. Изомерия. **Практическая работа № 7:** Химические свойства аминокислот.	8	6	2	
	Контрольная работа №9: Аминокислоты.	2			2
	Итоговая контрольная работа (экзамен)	**2**			**2**
	Закрепление и обобщение пройденных тем	**4**			**4**
	Резерв	**12**			**12**
	ИТОГО	**136**	**86**	**14**	**36**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
10 класс

ТЕМА 1. Введение в органическую химию (16 ч)

Блок 1. (4 часа) Основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова. Понятие изомерии. Виды изомерии.

Основные положения теории строения органических соединений. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи. Зависимость свойств веществ от химического строения. Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Виды изомерии: изомерия скелета, положения, оптическая, поворотная и цис-транс изомерия. Конформации органических соединений и отличие изомеров и конформеров.

Блок 2. (4 часа) Классификация, основы номенклатуры органических соединений.

Классификация органических соединений. Основные правила заместительной номенклатуры на примерах органических соединений всех классов (кроме гетероциклических).

Блок 3. (6 часов) Основные типы реакций в органической химии.

Образование ординарных, двойных и тройных углерод-углеродных связей в свете представлений о гибридизации электронных облаков. Типы химических реакций в органической химии. Способы разрыва ковалентной связи. Свободные радикалы, электрофильные и нуклеофильные частицы. Реакции замещения, присоединения, отщепления. Понятия «электрофил», «нуклеофил», «радикал», «субстрат», «реагент». Электронные эффекты заместителей – индуктивный и мезомерный. Способы их изображения. Представление о резонансе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контрольная работа №1

ТЕМА 2. Углеводороды (32 ч)

Блок 1. (4 часа) Алканы. Циклоалканы.

Предельные углеводороды (алканы), общая формула состава, гомологическая разность, химическое строение. Ковалентные связи в молекулах, sp^3-гибридизация. Зигзагообразное строение углеродной цепи, возможность вращения звеньев вокруг углеродуглеродных связей. Проекции Ньюмена. Заторможенная и заслоненная конформации. Химические свойства алканов: горение, галоидирование, термическое разложение, дегидрирование, окисление, изомеризация. Механизм реакции радикального замещения. Положительный и отрицательный индуктивные эффекты, эффект сверхсопряжения. Прогноз реакционной способности алканов.

Синтез углеводородов (реакция Вюрца, реакция Кольбе, реакция Дюма). Практическое значение предельных углеводородов. Получение водорода и непредельных углеводородов из предельных. Определение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле элементов

или по продуктам сгорания. Циклоалканы: классификация по размеру цикла малые, средние, большие; особые свойства малых циклов, обусловленные циклическим напряжением. Изомерия циклоалканы - алкены, цис-транс изомерия в ряду циклоалканов. Конформации циклогексана – «кресло» и «ванна».

Блок 2. (8 часов) Алкены. Алкадиены.

Непредельные углеводороды ряда этилена. sp^2-гибридизация электронных облаков углеродных атомов, сигма и пи связи. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Химические свойства алкенов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, окисление, озонолиз (реакция Гарриеса), полимеризация, реакция Львова. Механизм реакции электрофильного присоединения. Правило В.В. Марковникова. Электронная интерпретация правила В. В. Марковникова. Индуктивный и мезомерный эффекты. Прогноз реакционной способности алкенов. Перекисный эффект Хараша. Получение углеводородов реакциями дегидрирования, дегидратации, дегидрогалогенирования, реакция Виттига. Применение этиленовых углеводородов в органическом синтезе. Классификация диенов: аллены, сопряженные, с изолированными связями. Строение сопряженных диенов. Механизм 1,2 и 1,4-присоединения, реакция Дильса-Альдера. Перегруппировки в реакциях алленов. Способы получения диенов. Реакция Лебедева. Природный и синтетический каучуки.

Блок 3. (4 часа) Алкины.

Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. *sp*-гибридизация. Сравнение реакционной способности двойной и тройной связи. Влияние тройной связи на ближнюю С-Н связь. Термодинамические особенности тройной связи. Особенности химических свойств ацетилена: образование ацетиленидов, перегруппировки, реакция Кучерова. Применение в органическом синтезе.

Блок 4. (8 часов) Арены.

Ароматические углеводороды. Условность структурной формулы бензола по Кекуле. Электронное строение молекулы. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование), присоединения (водорода, хлора). Гомологи бензола, изомерия в ряду аренов. Взаимное влияние атомов в молекуле. Правила ориентации при электрофильном замещении. Согласованное и несогласованное действие заместителей. Получение: тримеризация алкинов, дегидрирование циклоалканов, диспропорционирование циклоалкенов, дегидратация метилкетонов. Применение бензола и его гомологов. Понятие ароматичности как одно из основных понятий в органической химии. Правило Хюккеля. Примеры других ароматических углеводородов, подчиняющихся этому правилу
нафталин, антрацен, азулен. Сравнение химических свойств этих углеводородов с бензолом.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №1: Получение и свойства алифатических углеводородов.

Практическая работа №2: Получение и свойства ароматических углеводородов.

Контрольная работа №2: Алифатические углеводороды.

Контрольная работа №3: Ароматические углеводороды.

ТЕМА 3. Галогенопроизводные углеводородов (8 ч)

Блок 1. (6 часов) Классификация, изомерия и номенклатура галогенопроизводных.

Строение молекулы галогенопроизводных. Реакционная способность. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенили бензилгалогенидов. Химические свойства. Понятие о металлоорганических соединениях. Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра. Механизм нуклеофильного замещения – монои бимолекулярный. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контрольная работа №4

ТЕМА 4. Гидроксилсодержащие соединения (12 ч)

Блок 1. (4 часа) Спирты.

Электронное строение функциональной группы, полярность связи О-Н. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы. Оптическая изомерия. Спирты первичные, вторичные, третичные. Номенклатура спиртов. Водородная связь между молекулами, влияние ее на физические свойства спиртов. Химические свойства: горение, окисление, взаимодействие с щелочными металлами, оксидами металлов, галогеноводородами, галогенами, хлоридами и бромидами неметаллов, кислотами, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Применение спиртов. Получение спиртов из предельных (через галогенопроизводные), непредельных углеводородов, с помощью реактива Гриньяра. Реакция брожения, восстановление карбонильных соединений. Многоатомные спирты. Отдельные представители: метанол, этанол, бутанол, изопропанол, высшие спирты.

Блок 2. (4 часа) Фенолы.

Строение фенолов, отличие по строению от ароматических спиртов. Физические свойства фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, щелочью, бромом, неорганическими и органическими кислотами. Кислотные и основные свойства фенолов и сравнение их со спиртами. Влияние ОН-группы на скорость и направление электрофильного замещения. Гидрирование и окисление фенола. Простые эфиры: строение, физические и химические свойства. Методы синтеза. Особенности эфиров фенолов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №3: Химические свойства спиртов и фенолов.

Контрольная работа №5: Спирты и фенолы

ТЕМА 5. Оксосоединения (12 ч)

Блок 1. (8 часов) Карбонильные соединения.

Строение альдегидов, функциональная группа, ее строение, особенности двойной связи. Гомологический ряд альдегидов. Химические свойства
окисление, присоединение водорода, Нуклеофильное присоединение по С=О связи и механизм присоединения отщепления. Получение альдегидов окислением спиртов и восстановлением карбоновых кислот и их производных, из дигалогенпроизводных. Альдольно-кротоновая конденсация альдегидов и кетонов. Отдельные представители альдегидов: муравьиный, уксусный, бензойный альдегиды. Строение кетонов. Особенности реакции окисления. Получение кетонов окислением вторичных спиртов. Ацетон важнейший представитель кетонов, его практическое использование. Сходства и отличия химических свойств альдегидов и кетонов. Понятие о душистых веществах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №4: Химические свойства оксосоединений.

Контрольная работа №6: Оксосоединения

ТЕМА 6. Карбоновые кислоты и их производные (14 ч)

Блок 1. (6 часов) Монокарбоновые кислоты и их производные.

Строение карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы, объяснение подвижности водородного атома. Основность кислот. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Химические свойства: взаимодействие с некоторыми металлами, щелочами, спиртами. Изменение силы кислот под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот. Получение кислот окислением альдегидов, спиртов, предельных углеводородов, гидролизом геминальных тригалогенидов, взаимодействием реактива Гриньяра с углекислым газом. Применение кислот в народном хозяйстве. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Отдельные представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, масляная, стеариновая, акриловая, олеиновая, бензойная, фталевая, щавелевая кислоты. Их особые свойства. Производные карбоновых кислот галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, соли и их взаимопревращения. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Синтез сложных эфиров фенолов. Генетическая связь углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот.

Блок 2. (2 часа) Дикарбоновые кислоты. Синтез на основе малонового эфира.

Гомологический ряд дикарбоновых кислот. Химические свойства: взаимодействие с некоторыми металлами, щелочами, спиртами, многоатомными спиртами. Сравнение силы монокарбоновых и дикарбоновых кислот под влиянием заместителей и длины углеводородного радикала. Синтез на основе малонового эфира.

Блок 3. (2 часа) Оксикислоты.

Гомологический ряд оксикислот. Химические свойства. Влияние положения гидроксогруппы на свойства оксикислот. Оптическая изомерия.

Оксо и кетокислоты.
Гомологический ряд. Химические свойства. Влияние положения оксогруппы на свойства оксои кетокислот. Синтез на основе ацетоуксуного эфира.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Практическая работа №5: Химические свойства карбоновых кислот и их производных.
Контрольная работа №7: Карбоновые кислоты и их производные

ТЕМА 7. Азотсодержащие соединения (14 ч)

Блок 1. (2 часа) Нитропроизводные углеводородов.
Строение, влияние нитрогруппы на свойства углеводородной части молекулы. Кислотные свойства первичных и вторичных нитросоединений. Восстановление нитросоединений до аминов. Образование промежуточных веществ при восстановлении. Понятие о нитрозо, диазо, азоксисоединениях.
Блок 2. (4 часа) Амины.
Строение аминов, классификация аминов первичные, вторичные, третичные и четвертичные аммониевые соли и основания. Аминогруппа, ее электронное строение. Амины как органические основания, взаимодействие с водой, кислотами, электрофилами. Отдельные представители: метиламиин, триметиламин, анилин, их строение, основные свойства в сравнении с аммиаком. Получение аминов алкилированием аммиака. Синтезы на основе анилина.
Блок 3. (4 часа) Азо- и диазосоединения.
Диазотирование. Активность аминов в реакции диазотирование. Агенты и катализаторы реакции диазотирования. Соли диазония и их применение в органическом синтезе., электрофильность катионов диазония и способы ее повышения. Азосочетание ароматических аминов и фенолов, влияние pH на реакционную способность. Красители.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Практическая работа №6: Получение красителей.
Контрольная работа №8: Азотсодержащие соединения

ТЕМА 8. Аминокислоты (10 ч)

Блок 1. (6 часов) Строение аминокислот. Свойства. Изомерия.
Строение аминокислот, их физические свойства. Изомерия аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Методы синтеза аминокислот: через галогенкислоты, цианидный метод, через нитрокислоты. Особенности получения сложных эфиров и амидов аминокислот. Синтез пептидов, их строение. Пептидная связь. Синтез Мерифилда.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Практическая работа №7: Химические свойства аминокислот.
Контрольная работа №9. Аминокислоты

Итоговая контрольная работа (экзамен) (2 ч)

11 КЛАСС **[136 часов, 4 часа в неделю]**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т. ч. теор.	В т. ч. практ.	К/р
Тема 1	**Общая химия (повторение)**	**12**	**10**		**2**
Блок 1	Повторение основных разделов курса общей химии.	10	10		
	Контрольная работа №1 в формате ЕГЭ “Общая химия”	2			2
Тема 2	**Неорганическая химия**	**20**	**18**		**2**
Блок 1	Избранные главы курса неорганическая химия.	18	18		
	Контрольная работа №2 в формате ЕГЭ “Неорганическая химия”	2			2
Тема 3	**Физическая химия**	**36**	**30**	**4**	**2**
Блок 1	Термодинамика.	8	8		
Блок 2	Введение в химическую кинетику.	8	8		
Блок 3	Адсорбция и экстракция. **Практическая работа №1:** Адсорбция. **Практическая работа №2:** Экстракция.	10	6	4	
Блок 4	Физико-химические методы анализа.	8	8		
	Контрольная работа №3: Физическая химия	2			2
Тема 4	**Органическая химия (повторение)**	**26**	**24**		**2**
Блок 1	Строение органических веществ. Номенклатура. Изомерия.	2	2		
Блок 2	Углеводороды.	6	6		
Блок 3	Кислородсодержащие органические вещества.	10	10		
Блок 4	Азотсодержащие органические вещества.	6	6		
	Контрольная работа №4 в формате ЕГЭ “Органическая химия”	2			2
Тема 5	**Химия биологических молекул**	**26**	**20**	**4**	**2**
Блок 1	Углеводы. Классификация, свойства, строение, применение, получение углеводов **Практическая работа №3:** Химические свойства углеводов.	10	8	2	

Блок 2	Гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства гетероциклических соединений. **Практическая работа №4:** Химические свойства гетероциклов.	10	8	2	
Блок 3	Полимеры. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений.	4	4		
	Контрольная работа №5: Химия биологических молекул	2			2
	Закрепление и обобщение пройденных тем	4			4
	Резерв	12			12
	Итого	**136**	**102**	**8**	**26**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
11 класс

ТЕМА 1. Общая химия (повторение) (12 ч)

Блок 1. (10 часов) Основные классы неорганических веществ. Генетическая связь основных классов неорганических веществ и кислотно-основные и обменные реакции между ними. Задачи на расчет по формуле, химическому уравнению, на избыток-недостаток, смеси и др. Растворы, растворимость, способы выражения, концентраций растворов, приготовление растворов. Константа растворимости, произведение растворимости, pH растворов. Периодический закон и химия элементов. Повторение химии элементов на основе применения ПЗ к прогнозированию состава и свойств неорганических соединений. Написание уравнений ОВР. Методы расстановки коэффициентов. Ряд активности металлов. Сила кислот и оснований, окислителей и восстановителей в связи с положением элемента в ПС.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контрольная работа №1 в формате ЕГЭ «Общая химия»

ТЕМА 2. Неорганическая химия (20 ч)

Блок 1. (18 часов) Избранные главы курса неорганическая химия. Общие закономерности изменения химических свойств элементов. Химия s-, p-элементов. Химия d-элементов. Химия элементов f-ряда. Решение задач на вывод формул веществ по массовым долям элемента и химическим свойствам.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контрольная работа №2 в формате ЕГЭ “Неорганическая химия”

ТЕМА 3. Физическая химия (36 ч)

Блок 1. (8 часов) Термодинамика.

Тепловые эффекты. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Константа равновесия. Равновесия в водных растворах. Равновесия в системе осадок-раствор.

Блок 2. (8 часов) Введение в химическую кинетику.

Скорость химической реакции. Реакции целых порядков. Радиоактивный распад. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации.

Блок 3. (6 часов) Адсорбция и экстракция.

Понятие об адсорбции. Теории Ленгмюра, Поляни, БЭТ. Исчерпывающая и многоступенчатая экстракция. Решение задач на анализ экспериментальных данных адсорбции, построение графиков.

Блок 4. (8 часов) Физико-химические методы анализа.

Знакомство с ФХМА. Электрохимические методы анализа. Оптические методы. Хроматография. Термогравиметрия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №1: Адсорбция.

Практическая работа №2: Экстракция.
Контрольная работа №3: Физическая химия

ТЕМА 4. Органическая химия (повторение) (26 ч)

Блок 1. (2 часа) Строение органических веществ. Номенклатура. Изомерия.
Основные положения теории строения органических соединений. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Виды изомерии: изомерия скелета, положения, оптическая, поворотная и цис-транс изомерия. Классификация органических соединений. Типы химических реакций в органической химии. Способы разрыва ковалентной связи. Свободные радикалы, электрофильные и нуклеофильные частицы. Реакции замещения, присоединения, отщепления. Электронные эффекты заместителей – индуктивный и мезомерный. Способы их изображения. Представление о резонансе.
Блок 2. (6 часов) Углеводороды.
Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены. Решение задач на установление строения углеводородов, их превращения и вывод Брутто-формул.
Блок 3. (10 часов) Кислородсодержащие органические вещества.
Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Монокарбоновые кислоты и их производные. Дикарбоновые кислоты. Оксо и кетокислоты. Решение задач на установление строения кислородсодержащих соединений, их превращения и вывод Брутто-формул.
Блок 4. (6 часов) Азотсодержащие органические вещества.
Нитропроизводные углеводородов. Амины. Азо-и диазосоединения. Решение задач на установление строения азотсодержащих соединений, их превращения и вывод Брутто-формул.
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
Контрольная работа №4 в формате ЕГЭ «Органическая химия»

ТЕМА 5. Химия биологических молекул (26 ч)

Блок 1. (8 часов) Углеводы. Классификация, свойства, строение, применение, получение углеводов.
Глюкоза как важнейший представитель моносахаридов. Физические свойства, нахождение в природе. Строение глюкозы (альдегидная форма, альфа и бета-формы). Химические свойства: взаимодействие с гидроксидами металлов, реакции окисления, восстановления, брожения. Применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Фуранозная и пиранозная формы углеводов. Стереоизомеры моносахаридов. Реакции со щелочами, аминами, спиртами и ацетоном. Получение углеводов: методы удлинения и укорочения углеродной цепи. Краткие сведения о строении и свойствах рибозы и дезоксирибозы.
Важнейшие дисахариды, их строение и свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Сахароза. Физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства: образование сахаратов, гидролиз.
Полисахариды. Крахмал – природный полимер. Состав (амилоза и амилопектин), строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства,

получение и применение. Биологическая роль крахмала. Превращения крахмала в организме. Гликоген, его роль в организме человека и животных.

Целлюлоза – природный полимер. Строение и свойства целлюлозы в сравнении с крахмалом. Нахождение в природе, биологическая роль, получение и применение целлюлозы.

Блок 2. (8 часов) Гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства гетероциклических соединений.

Гетероциклические соединения, классификация по числу звеньев цикла, наименованию и числу гетероатомов, ароматичности. Номенклатура гетероциклических соединений. Неароматические гетероциклы. Аналогия с алифатическими производными. Окиси олефинов. Ароматические. Примеры: пиридин, пиррол, фуран, тиофен. Влияние гетероатома на электронную структуру пи-облака и геометрию молекулы. Аналогия пиридин нитробензол, пиррол - анилин, фуран фенол. Реакционная способность в реакциях замещения. Неустойчивость системы пиррола (тиофена, фурана) в кислых средах. Методы синтеза гетероциклов: циклизация, источники гетероатома, замена гетероатома. Общее и отличия от методов синтез ароматических углеводородов. Взаимопревращения гетероциклов. Работы Юрьева Биологическая роль производных пиридина. Основные химические фрагменты, характерные для витаминов, сильнодействующих веществ (лекарств, наркотиков и т. д.). Понятие о хинолине, индоле. Пуриновые и пиримидиновые основания.

Блок 3. (4 часа) Полимеры. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений полимеризация и поликонденсация. Сополимеризация. Общие представления о механизме полимеризации: катионная, анионная, радикальная. Классификация полимеров. Строение и структуры полимеров: линейная, разветвленная и пространственная. Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от строения. Термопластичные и термореактивные полимеры. Полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат. Фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы, их строение, свойства, применение. Композиты, особенности их свойств, перспективы использования. Многообразие видов синтетических каучуков, их специфические свойства и применение. Стереорегулярные каучуки. Синтетические волокна. Полиэфирное (лавсан) и полиамидное (капрон) волокна, их строение, свойства, практическое использование.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая работа №3: Химические свойства углеводов.

Практическая работа №4: Химические свойства гетероциклов.

Контрольная работа №5. Химия биологических молекул

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формы и режим занятий

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, сформированных по возрастному принципу (оптимальное количество участников в группе: 15-17 человек), в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Материально-технические условия реализации программы

Требования к оснащению учебного процесса:

- лабораторное оборудование;
- компьютер с возможностью выхода в интернет;
- мультимедийный проектор (интерактивная доска)
- специальная, научная и методическая литература.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Аржанова, И. Н., Мурыгина, И.Н. Методические указания по теме: «Химическая кинетика и равновесие» для студентов 1 курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения: Методические указания. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017.
2. Вихарев, А.В., Потапов, А. С. Общая и неорганическая химия. Методические указания к лабораторным работам: Методические указания. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009.
3. Еремина, В.В. Неорганическая химия галогенов: методич. реком. по выполн. лабор. работ/ В.В. Еремина, Е.А. Морозова.–Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2013.–32 с.
4. Качественный анализ: учебно-методическое пособие для студентов 2 курса химического факультета / ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»; сост. Г.Н. Шрайбман, О. Н. Булгакова, Н. В. Иванова. – Кемерово, 2012. – 80 с.
5. Количественный химический анализ: учебно-методическое пособие для студентов 2 курса химического факультета / ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»; сост. Г.Н. Шрайбман, О. Н. Булгакова, Н. В. Иванова. – Кемерово, 2012. – 80 с.
6. Морозова, Е. А. Азот, сера: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Общая и неорганическая химия» и «Основы общей и неорганической химии» для студентов всех форм обучения всех направлений подготовки и специальностей /Е. А. Морозова. Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2018. – 42 с.
7. Морозова, Е. А. Водородный показатель. Гидролиз солей: методические рекомендации к лабораторной работе по курсам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов направлений подготовки 08.03.01, 19.03.01, 19.03.02, 18.05.01 / Е. А. Морозова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2015. – 34 с.
8. Морозова, Е. А. Растворы: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Химия» и «Основы общей и неорганической химии» для студентов всех форм обучения всех направлений подготовки и специальностей / Е. А. Морозова. – Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2018. – 33 с.
9. Морозова, Е. А. Химическая кинетика: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Химия» и «Основы общей и неорганической химии» для студентов всех форм обучения всех направлений подготовки и специальностей / Е. А. Морозова. Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2018.
10. Морозова, Е. А. Марганец, хром: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Общая и неорганическая химия» и «Основы общей и неорганической химии» для студентов всех форм обучения всех направлений подготовки и специальностей / Е. А. Морозова. – Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2018. – 27 с.

11. Морозова, Е.А. Неорганическая химия элементов III группы периодической системы: методич. реком./ Е. А. Морозова, В. В. Еремина. – Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2014. – 29 с.
12. Морозова, Е.А. Неорганическая химия элементов семейства железа: методич. реком./ Е. А. Морозова, В. В. Еремина. – Бийск: Издво Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 25 с.
13. Мурыгина, И.Н. Свойства растворов. Методические указания к самостоятельной работе для студентов первого курса всех форм обучения. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 40 с.
14. Напилкова, О.А., Чернова, Н. П. Ионные реакции. Гидролиз солей. Методические указания для самостоятельной работы и индивидуальные задания по химии для студентов 1 курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017.
15. Христенко, М. С. Лабораторный практикум по курсу «Химия элементов»: Практикум. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.
16. Христенко, М. С., Мурыгина И.Н. Строение вещества: Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.
17. Христенко, М. С., Рубан, О.И. Термодинамические закономерности протекания химических реакций.: Методические указания. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.
18. Чемерис, М.М., Коньшин, В. В., Мусько, Н. П., Люкшова, Н.В., Мозуленко, Л.М. Лабораторный практикум по органической химии: Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 124 с.
19. Чемерис, М.М., Люкшова, Н.В., Мозуленко, Л.М. Задачи и упражнения по органической химии: Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. –125 с.

Литература для учащихся

1. Алексеев, В. Н. Курс качественного химического полумикроанализа [Текст]: учебник / В.Н. Алексеев; Ред. П.К. Агасян. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1973. 584 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов. /Н.С. Ахметов. – 4-е изд., испр. –. М.: Высш. шк.; 2003. – 743 с
3. Балаев, И.И. Домашний эксперимент по химии: Пособие для учителей. Из опыта работы / И. И. Балаев – М., Просвещение, 1977. – 127 с.
4. Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ / П.И. Воскресенский– М.: Химия, 1973. – 717 с.
5. Глинка, Н. Л. Общая химия / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2000. – 727 с.
6. Гроссе, Э. Химия для любознательных: Основы химии и занимательные опыты: Пер. с нем. / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. – Л.: Химия, 1987. – 392 с.
7. Дикерсон, Р., Грей, Г., Хейт, Дж. Основные законы химии: В 2-х томах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1982.
8. Зайцев, О. С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции /О. С. Зайцев. Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1990. – 352 с.

9. Золотов, Ю. А. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения: учеб. для вузов / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева и др.; под ред. Ю. А. Золотова. – М.: Высш. шк., 1999. –351 с.; Кн. 2. Методы химического анализа. –М.: Высш. шк., 1999. – 494 с.
10. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия: [учебник для вузов]/ М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин.: Изд. 4-е, стер. – М.: Химия, 1994. – 592 с.
11. Карякин, Ю.В. Чистые химические вещества /Ю. В. Карякин, И.И. Ангелов. – М.: Химия, 1974. – 407с.
12. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения / Кленин В. И. Федусенко И. В. – М.: Лань, 2013. – 512 с.
13. Ключников, Н. Г. Неорганический синтез / Н.Г. Ключников: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол. спец. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 240 с.: ил.
14. Крешков, А. П. Основы аналитической химии: [Перевод] / А. П. Крешков. Т. 1: Теоретические основы. Качественный анализ. – М.: Мир; Ханой: Высш. шк. Т. 1: Теоретические основы. Качественный анализ. – М.: Мир; Ханой: Высш. шк.. – 499.
15. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. – М.: КолосС, 2014. – 367с.
16. Кутепов, А.М. Общая химическая технология. Учеб. для вузов/ А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен. – 3-е изд., перераб. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 528 с.
17. Леснова, Е. В. Практикум по неорганическому синтезу: Учеб. пособие для хим.-технол. техникумов / Е. В. Леснова, О. А. Вишнякова. – 3-е изд., перер. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 191 с.
18. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ: [учеб. пособие для вузов / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева; под ред. Р. А. Лидина. – М.: КолосС, 2003. – 480 с.
19. Моррисон, Р. Органическая химия [Текст]: Р.Моррисон, Р. Бойд. – М.: Мир,1974.
20. Некрасов, Б. В. Основы общей химии: [в 2 т.] / Б. В. Некрасов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Химия, 1974 – Т.1. 1974. – 656 с.: ил. Т.2. 1974. – 688 с.: ил.
21. Некрасов, Б. В. Учебник общей химии: 4-е изд., перераб. – М.: Химия, 1981. – 660 с.
22. Неорганическая химия: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 510500 «Химия» и специальности 011000 «Химия»: в 3 т. / под ред. Ю. Д. Третьякова. – Москва: Академия, 2004-2007 Т.1: Физико-химические основы неорганической химии. – 2004. – 234 с. Т.2: Химия непереходных элементов. – 2004. – 365 с. Т.3: Химия переходных элементов. Кн.1. – 2007. – 349 с. Т.3: Химия переходных элементов. Кн. 2. – 2007.– 400 с.
23. Несмеянов, А.Н. Начала органической химии. В 2-х книгах [Текст]: А. Н. Несмеянов, Н. А. Несмеянов. – М.:Химия, 1974.
24. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов/И. М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х. Э. Харлампиди. – 2-е изд., перераб. – М.:: Лань, 2013. – 448 с.

25. Ольгин, О. М. Опыты без взрывов / О. М. Ольгин – М., Химия,1995 – 176 с.
26. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4-х частях [Текст]: О.А.Реутов, А.Л.Курц, К.П. Бутин. – М.: Лаборатория знаний, 1999-2004.
27. Терней, А. Современная органическая химия: в 2 т.; пер. с англ.; под ред. Н. Н. Суворова. – М.: Мир, 1981. – 2 т.
28. Хомченко, Г.П. Демонстрационный эксперимент по химии / Г. П. Хомченко, Ф. П. Платонов, И. Н. Чертков – М., Просвещение, 1978. – 205 с.
29. Хьюи, Джеймс Е. Неорганическая химия: Строение вещества и реакционная способность / Пер. с англ. Л. Ю. Аликберовой и др.// Под общ. ред. Б. Д. Степина, Р. А. Лидина. – М.: Химия, 1987. – 696 с.: ил.
30. Чертков, И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков. – М., Просвещение, 1989. – 196 с.

Литература для «Неорганического синтеза»

1. Гликина, Ф.Ф., Ключников, Н.Г. Химия комплексных соединений. – М.: Просвещение, 1972.
2. Ключников, Н.Г. Неорганический синтез. – М.: Просвещение, 1983.
3. Леснова, Е.В. Практикум по неорганическому синтезу. – М.: Высшая школа, 1977.
4. Якимов, М.А. Основы неорганического синтеза. – Л.: ЛГУ, 1978.

Литература для «Органического синтеза»

1. Агрономов, А.Е., Шабаров, Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. – М.: Химия, 1974.
2. Чемерис, М.М., Коньшин, В. В., Мусько, Н. П., Люкшова, Н.В., Мозуленко, Л.М. Лабораторный практикум по органической химии. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. –124 с.
3. Юрьев, Ю. К. Практические работы по органической химии [Текст]: учеб. пособие для вузов: в 2-х вып. / Ю. К. Юрьев. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Примеры заданий для итоговой контрольной работы

5 КЛАСС

1. Запишите химические формулы веществ, если известно, что их молекулы образованы:
   - 2 атомами фосфора и 5 атомами кислорода;
   - 2 атомами водорода, 1 атомом углерода и 3 атомами кислорода;
   - 2 атомами натрия, 1 атомом серы и 4 атомами кислорода;
   - 1 атомом калия, 1 атомом кислорода и 1 атомом водорода.

Определите класс написанных соединений.

2. Даны вещества: HNO_3, CaO; $Mg(OH)_2$, Na_3PO_4.
   - напишите произношение химических формул данных веществ;
   - обозначьте качественный состав;
   - обозначьте количественный состав;
   - определите класс соединений.

3. Проведите мысленный эксперимент по разделению компонентов смеси, состоящей из песка, сахара, растительного масла. Составьте схему разделения смеси. Опишите используемое лабораторное оборудование, применяемые методы разделения. Можно ли методом выпаривания выделить иод из раствора? Если нет, то почему?

4. Приготовьте раствор, состоящий из 2,4 г поваренной соли и 25 мл воды. Изучите и опишите свойства полученного раствора в сравнении с растворителем. Для эксперимента используйте необходимое оборудование.

6 КЛАСС

1. Выведите простейшую формулу соединения, в котором массовая доля серы и кислорода составляют по 50%. Определите валентность элементов. Составьте графическую формулу.

2. Выведите простейшую формулу оксида ($Э_xO_y$) трехвалентного элемента, если массовые отношения элементов в нем составляют 13:6.

3. Для выращивания кристаллов сульфата меди готовят раствор из 110г $CuSO_4 \times 5H_2O$ и 200г теплой воды. Рассчитайте массовые доли:

а) кристаллизационной воды в растворе; б) всей воды в растворе.

4. В лаборатории имеется смесь, состоящая из песка, сахара, железных опилок. Проведите мысленный эксперимент и предложите схему определения массового содержания компонентов смеси.

7 КЛАСС

1. Какая будет среда раствора, если смешать 100 г раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 15 % и 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей основания 15%? Как практически определить реакцию среды? Укажите тип протекающей реакции. Классифицируйте кислоту и основание.

2. Установите строение соединения, если известно, что массовые доли кислорода и меди составляют по 40%, серы – 20%.

3. Какая масса углерода сгорит при взаимодействии его с кислородом, содержащемся в 53л воздуха (н.у.) при: а) полном сгорании (окисление до оксида углерода (IV)); б) неполном сгорании (окисление до оксида углерода (II)).

4. Даны вещества: H_2SO_4, K_2HPO_4, Cu_2O, $Mg(OH)_2$
- дайте названия веществам;
- определите классы;
- классифицируйте вещества;
- изобразите графические формулы.

5. Известно, что в колбах находятся азотная и серная кислоты, но колбы не имеют этикеток. Проведите мысленный эксперимент и определите содержимое каждой колбы. Ответ обоснуйте соответствующими реакциями.

8 КЛАСС

1. Составьте координационную формулу комплексного соединения состава $Cd(OH)_2 \cdot 4NH_3$

а) указать функции всех частиц в комплексном соединении;

б) определить величину и знак заряда комплексных ионов (комплексов);

в) привести название комплексного соединения;

г) написать уравнение первичной диссоциации комплексного соединения на комплексный ион и ион(ы) внешней сферы. Написать уравнение вторичной диссоциации и выражение для константы нестойкости $К_{нест}$.

2. Определите степень окисления всех элементов, входящих в состав следующих соединений: H_2S, HNO_3, NH_3, CO, SO_2, K_2MnO_4, Cl_2, HNO_2. Какие соединения могут проявлять только окислительные свойства? Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:

$C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$

$KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + H_2S + \ldots + \ldots$

Укажите окислитель и восстановитель, процесс окисления и восстановления.

3. Как отличить друг от друга следующие вещества: NaCl и $BaCl_2$. Опишите экспериментальные процедуры, которые вы придумали. Напишите полные и сокращённые ионные уравнения этих реакций. Назовите признак реакции, по которому можно судить о её протекании.

4. Реакция $2N_2O_5 = 2NO + O_2$ протекает в газовой фазе. Скорость данной реакции равна: $\nu = k \cdot p^2(N_2O_5)$. Укажите порядок реакции. Запишите уравнение, связывающее общую скорость реакции со скоростями по отдельным веществам. Как изменится скорость данной реакции при уменьшении давления в 2 раза.

5. Какая масса оксида железа (II) при взаимодействии с углеродом потребовалась для поглощения теплоты 65 кДж. Термохимическое уравнение имеет вид:

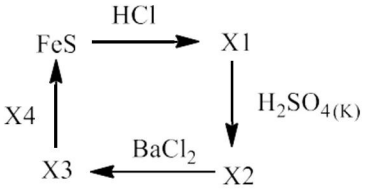
$$2FeO + C = 2Fe + CO_2 - 153 \text{ кДж}$$

6. Вычислите массу 5%-ного раствора карбоната натрия и массу кристаллической соды ($Na_2CO_3 \times 10H_2O$), которые необходимы для получения 200г 10%-ного раствора карбоната натрия.

9 КЛАСС

1. Теплота образования HF составляет $\Delta H^0 298 = -268$ кДж/моль. Вычислить энергию связи HF, если известно, что энергии связи молекул H_2 и F_2 составляют соответственно 436 и 159 кДж/моль.

2. Напишите уравнения реакций, соответствующих представленной схеме. Определите и назовите неизвестные вещества.



3. Используя справочные данные, показать, возможно ли протекания реакции в стандартных условиях. Если реакция невозможна, предложить условия ее осуществления.

$$FeO\ (к.) + 0{,}5C\ (графит) = Fe\ (к.) + 0{,}5CO_2\ (г.)$$

4. В 1860 г. немецкие ученые химик Роберт Бунзен и физик Густав Кирхгоф обнаружили в спектре соединений нового элемента-металла две небесно-голубые линии. По цвету спектральных линий и получил имя этот элемент. При анализе минерала поллуцита, проведенном впервые еще в 1846 г. немецким химиком К. Платтнером, оказалось, что суммарное содержание всех химических элементов составляло только 93%. Только в 1864 г. итальянский химик Ф. Пизани установил, что остальные 7% массы поллуцита приходятся на долю недавно открытого «небесно-голубого» металла. На самом деле этот металл с голубыми линиями в спектре соединений в свободном состоянии имеет золотисто-желтый цвет. Он легко плавится, хранится в ампулах. На воздухе металл немедленно воспламеняется и сгорает. Его «общение» с водой и даже льдом приводит к взрыву. Какой это металл? Предложите способ извлечения металла из ампулы. Написать реакции его взаимодействия с водой, серой, хлором, диоксидом кремния.

5. Радиоактивность. Определение, период полураспада, виды распада. Закончить уравнения реакций радиоактивного распада:

$$^{238}_{92}U \xrightarrow{\alpha};$$

$$^{234}_{90}Th \xrightarrow{\beta^-};$$

10 КЛАСС

1. При прокаливании 13,8 г бесцветного кристаллического вещества **A** образуется 3 г бесцветного кристаллического вещества **B** и выделяется смесь газов, быстро буреющая на воздухе. Вещество **B** хорошо растворяется в 100 г воды и образует раствор щёлочи с массовой долей гидроксида металла 4,66 %. При пропускании смеси газов через 100 г другой порции воды образуется раствор, окрашивающий лакмус в красный цвет. Массовая доля продукта в этом растворе составляет 11,37 %. Определите вещества **A** и **B**. Напишите уравнение реакции, которая протекает при прокаливании вещества **A**.

2. Бензойная кислота применяется в качестве консервирующего агента в пищевой промышленности. Предложите схемы синтеза бензойной кислоты из:
а) бензола, б) бромбензола, в) бензонитрила.

Какие соединения получатся при взаимодействии бензойной кислоты с:
а) нитрующей смесью, б) с аммиаком, а затем с бромом в щелочной среде?

3. Три ненасыщенных углеводорода имеют одинаковый процентный состав: 85,7 % C и 14,3 % H. Установите формулы этих углеводородов, если плотность их паров по отношению к воздуху соответственно равна 0,97; 1,45 и 1,93. Напишите уравнения химических реакций, приводящих к получению этих углеводородов. Приведите структурные формулы изомеров этих углеводородов.

4. Определить сколько тепла нужно затратить на разложение 5 кг Na_2CO_3, протекающее по уравнению: $Na_2CO_3 = Na_2O + CO_2$,

на основании следующих данных:

$Na_2CO_3 + SiO_2 = Na_2SiO_3 + CO_2 + 81{,}1$кДж/моль;

$Na_2O + SiO_2 = Na_2SiO_3 - 243{,}2$ кДж/моль.

11 КЛАСС

1. В два стакана с водой внесли навески лития и натрия массой по 0,1 г. В каком стакане после окончания реакции раствор нагреется сильнее?

2. Два резиновых шарика одинаковой массы надули до одинакового объема. Один наполняли воздухом с помощью компрессора, а другой – выдыхаемым воздухом из легких.
Определите, какой из наполненных шаров будет обладать большей массой. Ответ подтвердите расчетами. Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха приведен ниже.
Примерный состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха

Объемная доля компонента воздуха, %	**Вдыхаемый воздух**	**Выдыхаемый воздух**
$\varphi(O2)$	20,9	16,3
$\varphi(N2)$	79,0	79,0
$\varphi(CO2)$	0,03	4,0
$\varphi(H2O)$	0,03	0,7

3. Напишите структурную формулу соединений. Отметьте звездочкой асимметрические атомы углерода (если таковые имеются), укажите число оптически деятельных форм. Изобразите оптические изомеры с помощью проекционных формул и сделайте отнесение к D- или L-ряду: 5-метил- 2-этилнитробензол; фенилбензилкарбинол; бензофенон; метиловый эфир β-оксипропионовой кислоты; α,ε-диаминокапроновая кислота.

4. Напишите формулы следующих дисахаридов: а) α-L-глюкопиранозил-(1,1)-β-D-глюкопиранозид; б) α-D-маннопиранозил-(1,4)-β-L-маннопираноза. Какой из них является восстанавливающим дисахаридом, а какой - невосстанавливающим? Покажите общность и отличие их химических свойств при действии следующих реагентов: а) избытка уксусного ангидрида; б) цианистого водорода.