



М. Н. Афанасьева

# **ХИМИЯ**

Примерные рабочие программы

Предметная линия учебников  
Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана

10–11 классы

Учебное пособие  
для общеобразовательных  
организаций

Базовый уровень

4-е издание

Москва  
«Просвещение»  
2021

УДК 373.5.016:54  
ББК 74.262.4  
А94

16+

**Афанасьева М. Н.**

А94 Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый уровень / М. Н. Афанасьева. — 4-е изд. — М. : Просвещение, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-09-078326-2.

Рабочая программа курса химии разработана к учебникам авторов Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана для 10—11 классов общеобразовательных организаций. Структура и содержание рабочей программы соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего образования. Пособие адресовано учителям общеобразовательных организаций, работающим по УМК Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана.

УДК 373.5.016:54  
ББК 74.262.4

Учебное издание

**Афанасьева** Маргарита Николаевна

**XIII Я**

**Примерные рабочие программы**

**Предметная линия учебников  
Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана**

**10—11 классы**

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

*Базовый уровень*

Редакция химии  
Заведующий редакцией *Е. Г. Локотко*  
Ответственный за выпуск *Л. Н. Кузнецова*  
Редактор *Л. Н. Кузнецова*  
Внешнее оформление *Ю. В. Тигиной*  
Художественный редактор *Т. В. Глушкова*  
Компьютерная вёрстка и техническое редактирование *Т. А. Поповой*  
Корректоры *И. А. Григалашвили, Н. В. Игошева*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц.  
Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 10.08.2020. Формат 70×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура  
NewtonCSanPin. Уч.-изд. л. 3,17.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».  
Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.

Предложения по оформлению и содержанию учебников —  
электронная почта «Горячей линии» — [fru@prosv.ru](mailto:fru@prosv.ru).

**ISBN 978-5-09-078326-2**

© Издательство «Просвещение», 2017  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2017  
Все права защищены



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b> .....	4
<b>Общая характеристика учебного предмета</b> .....	5
<b>Место курса химии в учебном плане</b> .....	6
<b>Результаты освоения курса химии</b> .....	6
<b>Содержание учебного предмета</b> .....	8
<b>Планируемые результаты обучения</b> .....	12
<b>Примерное тематическое планирование</b> .....	15
<i>10 класс (1 ч в неделю, 35 ч в год)</i> .....	15
<i>10 класс (2 ч в неделю, 70 ч в год)</i> .....	23
<i>11 класс (1 ч в неделю, 35 ч в год)</i> .....	32
<i>11 класс (2 ч в неделю, 70 ч в год)</i> .....	40
<b>Рекомендации по оснащению учебного процесса</b> .....	48

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа реализуется в учебниках для общеобразовательных организаций авторов Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 10 класс» и «Химия. 11 класс».

Рабочая программа освещает содержание обучения химии в 10 и 11 классах общеобразовательных организаций. Программа рассчитана на 134 (68) ч (2/1 ч в неделю).

Рабочая программа по химии составлена на основе:

- фундаментального ядра общего образования;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- программы развития универсальных учебных действий;
- программы духовно-нравственного развития и воспитания личности.

Изучение химии на уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Рабочая программа по химии включает восемь разделов:

1. Пояснительная записка, в которой конкретизируются цели общего образования с учётом специфики учебного предмета.
2. Общая характеристика учебного предмета.
3. Описание места курса химии в учебном плане.
4. Результаты освоения курса химии.
5. Содержание учебного предмета.
6. Планируемые результаты обучения.
7. Примерное тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.

8. Рекомендации по учебно-методическому и материально-техническому обеспечению образовательной деятельности.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Среднее общее образование — заключительная ступень общего образования. Содержание среднего общего образования направлено на решение следующих задач:

- завершение общеобразовательной подготовки в соответствии с Законом «Об образовании в РФ»;
- реализация предпрофессионального общего образования, позволяющего обеспечить преемственность общего и профессионального образования.

Важнейшей задачей обучения на этапе получения среднего общего образования является подготовка обучающихся к осознанному выбору дальнейшего жизненного пути. Обучающиеся должны самостоятельно использовать приобретённый в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Главные цели среднего общего образования состоят:

- в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
- в приобретении опыта познания, самопознания, разнообразной деятельности;
- в подготовке к осознанному выбору образовательной и профессиональной траектории.

Особенностью обучения химии в средней школе является опора на знания, полученные при изучении химии в 8—9 классах, их расширение, углубление и систематизация.

В изучении курса химии большая роль отводится химическому эксперименту, который представлен практическими работами, лабораторными опытами и демонстрационными экспериментами. Очень важным является соблюдение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.

В качестве *ценностных ориентиров* химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение.

Основу *познавательных ценностей* составляют научные знания и научные методы познания.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса химии позволяет сформировать:

- уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности;
- понимание необходимости здорового образа жизни;

- потребность в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;

- сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования *коммуникативных ценностей*, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь, способствующие:

- правильному использованию химической терминологии;
- развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;

- развитию способности открыто выразить и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

## МЕСТО КУРСА ХИМИИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Базисный учебный план средней школы предусматривает изучение химии как на базовом, так и на углублённом уровне.

Примерная программа среднего общего образования по химии составлена из расчёта часов, указанных в базисном учебном плане общеобразовательных организаций общего образования. В программе учтено 25 % времени, отводимого на вариативную часть программы, содержание которой формируется авторами рабочих программ.

Предлагаемые варианты тематического планирования могут быть использованы образовательными организациями в рабочих программах. Также авторам рабочих программ необходимо учитывать, что реальная продолжительность учебного года меньше нормативной, в связи с чем в примерном тематическом планировании предусматривается резерв рабочего времени в каждом учебном году.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ХИМИИ

*Предметные результаты (базовый уровень):*

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность умения классифицировать органические вещества и реакции по разным признакам;

7) сформированность умения описывать и различать изученные классы органических веществ;

8) сформированность умения делать выводы, умозаключения из наблюдений, химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными;

9) сформированность умения структурировать изученный материал и химическую информацию, получаемую из разных источников;

10) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

11) сформированность умения анализировать и оценивать последствия производственной и бытовой деятельности, связанной с переработкой органических веществ;

12) овладение основами научного мышления, технологией исследовательской и проектной деятельности;

13) сформированность умения проводить эксперименты разной дидактической направленности;

14) сформированность умения оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

#### *Метапредметные результаты:*

1) сформированность умения ставить цели и новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

2) овладение приёмами самостоятельного планирования путей достижения цели, умения выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) сформированность умения соотносить свои действия с планируемыми результатами;

4) сформированность умения осуществлять контроль в процессе достижения результата, корректировать свои действия;

5) сформированность умения оценивать правильность выполнения учебных задач и собственные возможности их решения;

6) сформированность умения анализировать, классифицировать, обобщать, выбирать основания и критерии для установления причинно-следственных связей;

7) сформированность умения приобретать и применять новые знания;



- 8) сформированность умения создавать простейшие модели, использовать схемы, таблицы, символы для решения учебных и познавательных задач;
- 9) овладение на высоком уровне смысловым чтением научных текстов;
- 10) сформированность умения эффективно организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность, работать индивидуально с учётом общих интересов;
- 11) сформированность умения осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачами коммуникации;
- 12) высокий уровень компетентности в области использования ИКТ;
- 13) сформированность экологического мышления;
- 14) сформированность умения применять в познавательной, коммуникативной и социальной практике знания, полученные при изучении предмета.

*Личностные результаты:*

- 1) сформированность положительного отношения к химии, что обуславливает мотивацию к учебной деятельности в выбранной сфере;
- 2) сформированность умения решать проблемы поискового и творческого характера;
- 3) сформированность умения проводить самоанализ и осуществлять самоконтроль и самооценку на основе критериев успешности;
- 4) сформированность готовности следовать нормам природо- и здоровьесберегающего поведения;
- 5) сформированность прочных навыков, направленных на саморазвитие через самообразование;
- 6) сформированность навыков проявления познавательной инициативы в учебном сотрудничестве.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 10 класс

#### **Теория химического строения органических соединений.**

#### **Природа химических связей**

Органические вещества. Органическая химия. Становление органической химии как науки. Теория химического строения веществ. Углеродный скелет. Изомерия. Изомеры.

Состояние электронов в атоме. Энергетические уровни и подуровни. Электронные орбитали. *s*-Электроны и *p*-электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы.

Электронная природа химических связей,  $\pi$ -связь и  $\sigma$ -связь. Метод валентных связей.

Классификация органических соединений. Функциональная группа.

## Углеводороды

Предельные углеводороды (алканы). Возбуждённое состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Электронное и пространственное строение алканов.

Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд. Международная номенклатура органических веществ. Изомерия углеродного скелета.

Метан. Получение, свойства и применение метана. Реакции замещения (галогенирование), дегидрирования и изомеризации алканов. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Циклоалканы.

Кратные связи. Непредельные углеводороды. Алкены. Строение молекул, гомология, номенклатура и изомерия.  $sp^2$ -Гибридизация. Этен (этилен). Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия).

Получение и химические свойства алкенов. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), окисления и полимеризации алкенов. Правило Марковникова. Высокомолекулярные соединения. Качественные реакции на двойную связь.

Алкадиены (диеновые углеводороды). Изомерия и номенклатура. Дивинил (бутадиен-1,3). Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Сопряжённые двойные связи. Получение и химические свойства алкадиенов. Реакции присоединения (галогенирования) и полимеризации алкадиенов.

Алкины. Ацетилен (этин) и его гомологи. Изомерия и номенклатура. Межклассовая изомерия.  $sp$ -Гибридизация. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения, окисления и полимеризации алкинов.

Арены (ароматические углеводороды). Изомерия и номенклатура. Бензол. Бензольное кольцо. Толуол. Изомерия заместителей.

Химические свойства бензола и его гомологов. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления и присоединения аренов. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами.

Природные источники углеводородов. Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь.

Переработка нефти. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Бензин. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Термический и каталитический крекинги. Пиролиз.

## Кислородсодержащие органические соединения

Кислородсодержащие органические соединения. Одноатомные предельные спирты. Функциональная группа спиртов. Изомерия и номенклатура спиртов. Метанол (метиловый спирт). Этанол (этиловый спирт). Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородная связь.

Получение и химические свойства спиртов. Спиртовое брожение. Ферменты. Водородные связи. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Химические свойства предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Фенолы. Ароматические спирты. Химические свойства фенола. Качественная реакция на фенол.

Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Кетоны. Изомерия и номенклатура.

Получение и химические свойства альдегидов. Реакции окисления и присоединения альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.

Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксогруппа). Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Получение одноосновных предельных карбоновых кислот. Химические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Муравьиная кислота. Уксусная кислота. Ацетаты.

Сложные эфиры. Номенклатура. Получение, химические свойства сложных эфиров. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира (омыление).

Жиры. Твёрдые жиры, жидкие жиры. Синтетические моющие средства.

Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Фруктоза. Олигосахариды. Дисахариды. Сахароза.

Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Реакция поликонденсации. Качественная реакция на крахмал. Целлюлоза. Ацетилцеллюлоза. Классификация волокон.

### **Азотсодержащие органические соединения**

Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин. Получение и химические свойства анилина.

Аминокислоты. Изомерия и номенклатура. Биполярный ион. Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Химические свойства аминокислот. Пептиды. Полипептиды. Глицин.

Белки. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Химические свойства белков. Денатурация и гидролиз белков. Цветные реакции на белки.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пириимидин. Пурин. Азотистые основания.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания.

Химия и здоровье человека. Фармакологическая химия.

### **Химия полимеров**

Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен.

Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмасы. Фенопласты. Аминопласты. Пенопласты. Природный каучук. Резина. Эбонит. Синтетические каучуки. Синтетические волокна. Капрон. Лавсан.

## 11 класс

### Теоретические основы химии

Важнейшие химические понятия и законы. Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы.

Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы.

Периодический закон. Электронная конфигурация. Графическая электронная формула. Распределение электронов в атомах элементов малых и больших периодов, *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементы. Лантаноиды. Actиноиды. Искусственно полученные элементы. Валентность. Валентные возможности атомов. Водородные соединения.

Строение вещества. Ионная связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электронная формула. Металлическая связь. Водородная связь.

Гибридизация атомных орбиталей.

Кристаллы: атомные, молекулярные, ионные, металлические. Элементарная ячейка.

Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез.

Химические реакции. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания.

Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.

Катализ. Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические реакции.

Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Растворы. Дисперсные системы. Растворы. Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии). Коллоидные растворы (золи). Аэрозоли.

Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация (молярность).

Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Водородный показатель. Реакции ионного обмена.

Гидролиз органических веществ. Гидролиз солей.

Электрохимические реакции. Гальванический элемент. Электроды. Анод. Катод. Аккумулятор. Топливный элемент. Электрохимия.

Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод.

Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.

Электролиз. Электролиз водных растворов. Электролиз расплавов.

### **Неорганическая химия**

Металлы. Способы получения металлов. Лёгкие и тяжёлые металлы. Легкоплавкие и тугоплавкие металлы. Металлические элементы А- и Б-групп. Медь. Цинк. Титан. Хром. Железо. Никель. Платина.

Сплавы. Легирующие добавки. Чёрные металлы. Цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали.

Оксиды и гидроксиды металлов.

Неметаллы. Простые вещества — неметаллы. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Кислород. Сера. Фтор. Хлор.

Кислотные оксиды. Кислородсодержащие кислоты. Серная кислота. Азотная кислота.

Водородные соединения неметаллов.

Генетическая связь неорганических и органических веществ.

### **Химия и жизнь**

Химическая промышленность. Химическая технология.

Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Чёрная металлургия. Производство чугуна. Доменная печь. Агломерация. Производство стали. Кислородный конвертер. Безотходное производство.

Химия в быту. Продукты питания. Бытовая химия. Отделочные материалы. Лекарственные препараты. Экологический мониторинг. Предельно допустимые концентрации.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования на базовом уровне *выпускник научится*:

– раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

– демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

– раскрывать на примерах положения теории химического строения А. М. Бутлерова;

– понимать физический смысл периодического закона Д. И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;

- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ, с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для их безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ (глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков) в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов;
- проводить расчёты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях, с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологических, энергетических, сырьевых), и роль химии в решении этих проблем.

*Выпускник получит возможность научиться:*

– иллюстрировать примерами становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития;

– использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

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

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

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

# ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (1 ч в неделю, 35 ч в год)

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><b>1. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ (3 ч)</b></p> <p>Органическая химия. Химическое строение. Теория химического строения веществ. Углеродный скелет. Изомерия. Изомеры. Энергетические уровни и подуровни. Электронные орбитали. <i>s</i>-Электроны и <i>p</i>-электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы. <math>\pi</math>-Связь, <math>\sigma</math>-связь. Метод валентных связей. Функциональная группа</p>	<p>1. Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ.</p> <p>2. Состояние электронов в атоме. Электронная природа химических связей в органических соединениях.</p> <p>3. Классификация органических соединений.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы органических веществ и материалов. Модели молекул органических веществ</p>	<p>Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии.</p> <p>Перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения.</p> <p>Различать три основных типа углеродного скелета: разветвлённый, неразветвлённый и циклический.</p> <p>Определять наличие атомов углерода, водорода и хлора в органических веществах.</p> <p>Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь».</p> <p>Изображать электронные конфигурации атомов элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных формул.</p> <p>Объяснять механизм образования и особенности <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-связей.</p> <p>Определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле</p>



Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>2. УГЛЕВОДОРОДЫ (9 ч)</b>		
2.1. Предельные углеводороды — алканы (2 ч)		
<p>Предельные углеводороды (алканы). Возбуждённое состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей.</p> <p>Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд. Международная номенклатура органических веществ. Изомерия углеродного скелета.</p> <p>Реакции замещения (галогенирование), дегидрирования, изомеризации алканов. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Циклоалканы</p>	<p>4. Электронное и пространственное строение алканов. Гомологи и изомеры алканов.</p> <p>5. Метан — простейший представитель алканов. Циклоалканы. <b>Демонстрации.</b> Отношение алканов к кислотам, щелочам, раствору перманганата калия и бромной воде.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Изготовление моделей молекул углеводородов</p>	<p>Объяснять пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода.</p> <p>Изготавливать модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ.</p> <p>Отличать гомологи от изомеров.</p> <p>Называть алканы по международной номенклатуре.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов.</p> <p>Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества</p>
2.2. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (4 ч)		
<p>Кратные связи. Непредельные углеводороды. Алкены. <math>sp^2</math>-Гибридизация. Этен (этилен). Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия).</p>	<p>6. Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул, гомология и изомерия. Получение, свойства и применение алкенов.</p> <p>7. <i>Практическая работа 1</i> «Получение этилена и опыты с ним».</p>	<p>Объяснять пространственное строение молекул этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода.</p> <p>Изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть</p>

<p>Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), окисления и полимеризации алкенов. Высокомолекулярные соединения. Качественные реакции на двойную связь.</p> <p>Алкалиены (диеновые углеводороды). Дивинил (бутадиен-1,3). Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Сопряжённые двойные связи. Реакции присоединения (галогенирование) и полимеризации алкадиенов.</p> <p>Ацетилен (этин). Межклассовая изомерия. <i>sp</i>-Гибридизация электронных орбиталей. Реакции присоединения, окисления и полимеризации алкинов</p>	<p>8. Алкадиены.</p> <p>9. Ацетилен и его гомологи.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели молекул гомологов и изомеров. Получение ацетилена карбидным способом. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой. Горение ацетилена. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения. Знакомство с образцами каучуков</p>	<p>алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов.</p> <p>Получать этилен.</p> <p>Доказывать неопределённый характер этилена с помощью качественной реакции на кратные связи.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих неопределённый характер алкадиенов.</p> <p>Объяснять <i>sp</i>-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена, называть гомологи ацетилена по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилена</p>
<p>Арены (ароматические углеводороды). Бензол. Бензольное кольцо. Толуол. Изомерия заместителей. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления и присоединения аренов. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами</p>	<p>2.3. Арены (ароматические углеводороды) (1 ч)</p> <p>10. Бензол и его гомологи. Свойства бензола и его гомологов.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Бензол как растворитель. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Окисление толуола</p>	<p>Объяснять электронное и пространственное строение молекулы бензола.</p> <p>Изображать структурную формулу бензола двумя способами.</p> <p>Объяснять, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы.</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>2.4. Природные источники и переработка углеводородов (2 ч)</p> <p>Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Бензин. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Пиролиз</p>	<p>11. Природные источники углеводородов. Переработка нефти.</p> <p>12. <b>Контрольная работа 1</b> по темам «Теория химического строения органических соединений», «Углеводороды».</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки</p>	<p>Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов.</p> <p>Характеризовать способы переработки нефти.</p> <p>Объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг-бензина</p>
<h3>3. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (11 ч)</h3> <p>3.1. Спирты и фенолы (3 ч)</p>		
<p>Кислородсодержащие органические соединения. Одноатомные предельные спирты. Функциональная группа спиртов. Метанол (метиловый спирт). Этанол (этиловый спирт). Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородная связь. Спиртовое брожение. Ферменты. Водородные связи. Физиологическое действие этанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Качественная реакция на многоатомные спирты.</p>	<p>13. Одноатомные предельные спирты. Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов.</p> <p>14. Многоатомные спирты.</p> <p>15. Фенолы и ароматические спирты.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Окисление этанола оксидом меди(II). Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди(II). Химические свойства фенола</p>	<p>Изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов.</p> <p>Объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов.</p> <p>Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять зависимость свойств спиртов от наличия функциональной группы (–ОН).</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов и их применение.</p>

<p>Фенолы. Ароматические спирты. Качественная реакция на фенол</p>		<p>Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства многоатомных спиртов, и проводить качественную реакцию на многоатомные спирты. Объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола</p>
<p>3.2. Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты (3 ч)</p>		
<p>Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Кетоны. Реакции окисления и присоединения альдегидов. Качественные реакции на альдегиды. Карбоновые кислоты. Карбонильная группа (карбоксогруппа). Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Уксусная кислота. Ацетаты</p>	<p>16. Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. Свойства и применение альдегидов. 17. Карбоновые кислоты. Химические свойства и применение одноосновных предельных карбоновых кислот. 18. <i>Практическая работа 2</i> «Получение и свойства карбоновых кислот». <b>Демонстрации.</b> Растворение в ацетоне различных органических веществ. <b>Лабораторные опыты.</b> Окисление метанола (этанала) оксидом серебра(I). Окисление метанола (этанала) гидроксидом меди(II)</p>	<p>Составлять формулы изомеров и гомологов альдегидов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Проводить качественные реакции на альдегиды. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства альдегидов. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (—COOH).</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот.</p> <p>Получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот.</p> <p>Отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций</p>
<p>Сложные эфиры. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира (омыление). Жиры. Синтетические моющие средства</p>	<p>3.3. Сложные эфиры. Жиры (2 ч)</p> <p>19. Сложные эфиры.</p> <p>20. Жиры. Моющие средства. <b>Демонстрации.</b> Образцы моющих и чистящих средств. <b>Лабораторные опыты.</b> Растворимость жиров, доказательство их не предельного характера, омыление жиров. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств</p>	<p>Составлять уравнения реакций этерификации.</p> <p>Объяснять биологическую роль жиров.</p> <p>Соблюдать правила безопасного обращения со средствами бытовой химии</p>
<p>Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Фруктоза. Олигосахариды. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Реакция поликонденсации. Качественная реакция на крахмал.</p>	<p>3.4. Углеводы (3 ч)</p> <p>21. Углеводы. Глюкоза. Олигосахариды. Сахароза.</p> <p>22. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.</p> <p>23. <i>Практическая работа 3</i> «Решение экспериментальных задач</p>	<p>Объяснять биологическую роль глюкозы.</p> <p>Практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы.</p> <p>Объяснять, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональ-</p>

<p>Целлюлоза. Ацетилицеллюлоза. Классификация волокон</p>	<p>на получение и распознавание органических веществ».  <b>Лабораторные опыты.</b> Свойства глюкозы как альдегидоспирта. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция. Приготовление крахмального клейстера и взаимодействие с иодом. Гидролиз крахмала. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон</p>	<p>ных групп в её молекуле, и называть области применения сахарозы. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы. Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов.  Проводить качественную реакцию на крахмал</p>
<h4>4. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (5 ч)</h4>		
<p>Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин.  Аминокислоты. Биполярный ион. Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Пептиды. Полипептиды. Глицин. Белки. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Денатурация и гидролиз белков. Цветные реакции на белки.  Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидин. Пурин. Азотистые основания.  Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания.  Фармакологическая химия</p>	<p>24. Амины.  25. Аминокислоты. Белки.  26. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.  27. Химия и здоровье человека.  28. <b>Контрольная работа 2</b> по темам «Кислородсодержащие органические соединения», «Азотсодержащие органические соединения».  <b>Лабораторный опыт.</b> Цветные реакции на белки</p>	<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства аминов.  Объяснять зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп.  Называть аминокислоты по международной номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства.  Объяснять биологическую роль белков и их превращений в организме.  Проводить цветные реакции на белки.  Объяснять биологическую роль нуклеиновых кислот.  Пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>5. ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ (6 ч)</b>		
<p>Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен.</p> <p>Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмассы. Фенопласты. Аминопласты. Пенوپласты.</p> <p>Природный каучук. Резина. Эбонит.</p> <p>Синтетические каучуки.</p> <p>Синтетические волокна. Капрон. Лавсан</p>	<p>29. Синтетические полимеры. Конденсационные полимеры. Пенопласты.</p> <p>30. Натуральный каучук. Синтетические каучуки.</p> <p>31. Синтетические волокна.</p> <p>32. <i>Практическая работа 4</i> «Распознавание пластмасс и волокон».</p> <p>33. Органическая химия, человек и природа.</p> <p>34. Итоговый урок по курсу химии 10 класса.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы пластмасс, синтетических каучуков и синтетических волокон.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Свойства капрона</p>	<p>Записывать уравнения реакций полимеризации.</p> <p>Записывать уравнения реакций полимеризации.</p> <p>Распознавать органические вещества, используя качественные реакции</p>

## 10 класс (2 ч в неделю, 70 ч в год)

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><b>1. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ (7 ч)</b></p> <p>Органическая химия. Химическое строение. Теория химического строения веществ. Углеродный скелет. Изомерия. Изомеры. Энергетические уровни и подуровни. Электронные орбитали, <i>s</i>- и <i>p</i>-электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы. <math>\pi</math>-Связь, <math>\sigma</math>-связь. Метод валентных связей. Функциональная группа</p>	<p>1. Предмет органической химии.                  2. Теория химического строения органических веществ.                  3. <i>Практическая работа 1</i> «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах».                  4. Состояние электронов в атоме.                  5. Электронная природа химических связей в органических соединениях.                  6. Классификация органических соединений.                  7. Обобщающий урок по теме «Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы органических веществ и материалов. Модели молекул органических веществ. Растворимость органических веществ в воде и неводных растворителях. Плавление, обугливание и горение органических веществ</p>	<p>Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии.                  Перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения.                  Объяснять, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества.                  Различать три основных типа углеродного скелета: разветвлённый, неразветвлённый и циклический.                  Определять наличие атомов углерода и водорода в органических веществах. Знать, как определить наличие атомов хлора в органическом веществе.                  Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь».                  Изображать электронные конфигурации атомов элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных формул.</p>



Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Объяснять механизм образования и особенности $\sigma$ - и $\pi$ -связей. Перечислять принципы классификации органических соединений. Определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле
<b>2. УГЛЕВОДОРОДЫ (18 ч)</b>		
2.1. Предельные углеводороды — алканы (5 ч)		
Предельные углеводороды (алканы). Возбуждённое состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд. Международная номенклатура органических веществ. Изомерия углеродного скелета. Реакции замещения (галогенирование), дегидрирования и изомеризации алканов. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Циклоалканы	8. Электронное и пространственное строение алканов. 9. Гомологи и изомеры алканов. 10. Метан — простейший представитель алканов. Циклоалканы. 11. Решение расчётных задач на вывод формулы органического вещества по массовой доле химического элемента. 12. Решение расчётных задач на вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания. <b>Демонстрации.</b> Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение алканов к кислотам, щелочам, раствору перманганата калия и бромной воде.	Объяснять пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода. Изготавливать модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ. Отличать гомологи от изомеров. Называть алканы по международной номенклатуре. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов. Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества

	Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул углеводородов	
<p>2.2. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (7 ч)</p> <p>Кратные связи. Непредельные углеводороды. Алкены. <i>sp</i><sup>2</sup>-Гибридизация. Этен (этилен). Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия).</p> <p>Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), окисления и полимеризации алкенов. Высокомолекулярные соединения. Качественные реакции на двойную связь.</p> <p>Алкадиены (диеновые углеводороды). Дивинил (бутадиен-1,3). Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Сопряжённые двойные связи. Реакции присоединения (галогенирование) и полимеризации алкадиенов.</p> <p>Ацетилен (этин). Межклассовая изомерия. <i>sp</i>-Гибридизация. Реакции присоединения, окисления и полимеризации алкинов</p>	<p>13. Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул, геометрия и изомерия.</p> <p>14. Получение, свойства и применение алканов.</p> <p>15. <i>Практическая работа 2</i> «Получение этилена и опыты с ним».</p> <p>16. Алкадиены.</p> <p>17. Ацетилен и его гомологи.</p> <p>18. Решение расчётных задач по теме.</p> <p>19. Обобщающий урок по теме «Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены и алкины».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели молекул гомологов и изомеров. Получение ацетилена карбидным способом. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой. Горение ацетилена. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения. Знакомство с образцами каучуков</p>	<p>Объяснять пространственное строение молекулы этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода.</p> <p>Изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям.</p> <p>Перечислять способы получения алкенов и области их применения.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов.</p> <p>Получать этилен.</p> <p>Доказывать непредельный характер этилена с помощью качественной реакции на кратные связи.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов.</p> <p>Объяснять <i>sp</i>-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена, называть гомологи ацетилена по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилена</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>2.3. Арены (ароматические углеводороды). Бензол. Бензолное кольцо. Толуол. Изомерия заместителей. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления и присоединения аренов. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами</p>	<p>2.3. Арены (ароматические углеводороды) (2 ч)</p> <p>20. Бензол и его гомологи. 21. Свойства бензола и его гомологов. <b>Демонстрации.</b> Бензол как растворитель. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Окисление толуола</p>	<p>Объяснять электронное и пространственное строение молекулы бензола. Изображать структурную формулу бензола двумя способами. Объяснять, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов</p>
<p>2.4. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч)</p> <p>Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь. Переработка нефти. Ректификационная колонна. Бензин. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Пиролиз</p>	<p>2.4. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч)</p> <p>22. Природные источники углеводородов. 23. Переработка нефти. 24. Обобщающий урок по теме «Углеводороды». 25. <b>Контрольная работа 1</b> по темам «Теория химического строения органических соединений», «Углеводороды». <b>Лабораторный опыт.</b> Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки</p>	<p>Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов. Характеризовать способы переработки нефти. Объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг-бензина</p>

### 3. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (24 ч)

#### 3.1. Спирты и фенолы (6 ч)

<p>Кислородсодержащие органические соединения. Одноатомные предельные спирты. Функциональная группа спиртов. Метанол (метиловый спирт). Этанол (этиловый спирт). Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородная связь. Спиртовое брожение. Ферменты. Водородные связи. Физиологическое действие этанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Качественная реакция на многоатомные спирты. Фенолы. Ароматические спирты. Качественная реакция на фенол</p>	<p>26. Одноатомные предельные спирты. 27. Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов. 28. Многоатомные спирты. 29. Фенолы и ароматические спирты. 30. Решение расчётных задач по теме. 31. Обобщающий урок по теме «Спирты и фенолы». <b>Лабораторный опыт.</b> Окисление этанола оксидом меди(II). Растворение глицерина в воде и его реакция с гидроксидом меди(II). Химические свойства фенола</p>	<p>Изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов. Объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов. Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств спиртов от наличия функциональной группы (–ОН). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов. Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола. Проводить качественную реакцию на многоатомные спирты. Объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола</p>
--	---	--

#### 3.2. Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты (8 ч)

<p>Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Кетоны.</p>	<p>32. Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. 33. Свойства и применение альдегидов.</p>	<p>Составлять формулы изомеров и гомологов альдегидов и называть их по международной номенклатуре.</p>
---	--	--

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Реакции окисления и присоединения альдегидов. Качественные реакции на альдегиды. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксогруппа). Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная кислота. Уксусная кислота. Ацетаты</p>	<p>34. Карбоновые кислоты. 35. Химические свойства и изменение одноосновных предельных карбоновых кислот. 36. <i>Практическая работа 3</i> «Получение и свойства карбоновых кислот». 37. <i>Практическая работа 4</i> «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ». 38. Решение расчётных задач по теме. 39. Обобщающий урок по теме «Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты». <b>Демонстрации.</b> Растворение в ацетоне различных органических веществ.</p>	<p>Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Проводить качественные реакции на альдегиды. Составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства альдегидов. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (–COOH). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот.</p>
<p>Лабораторные опыты. Окисление металла (этанала) оксидом серебра(I). Окисление металла (этанала) гидроксидом меди(II)</p>	<p><b>Лабораторные опыты.</b> Окисление металла (этанала) оксидом серебра(I). Окисление металла (этанала) гидроксидом меди(II)</p>	<p>Получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот. Отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций. Распознавать органические вещества с помощью качественных реакций</p>

	3.3. Сложные эфиры. Жиры (4 ч)	
<p>Сложные эфиры. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира (омыление). Жиры. Синтетические моющие средства</p>	<p>40. Сложные эфиры. 41. Жиры. Моющие средства. 42. Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения». 43. <b>Контрольная работа 2</b> по теме «Кислородсодержащие органические соединения». <b>Демонстрации.</b> Образцы моющих и чистящих средств. Инструкции по их составу и применению. <b>Лабораторные опыты.</b> Растворимость жиров, доказательство их непредельного характера, омыление жиров. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств</p>	<p>Составлять уравнения реакций этерификации. Объяснять, в каком случае гидролиз сложного эфира необратим. Объяснять биологическую роль жиров. Соблюдать правила безопасного обращения со средствами бытовой химии</p>
<p>Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Фруктоза. Олигосахариды. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Реакция поликонденсации. Качественная реакция на крахмал. Целлюлоза. Ацетилцеллюлоза. Классификация волокон</p>	<p>3.4. Углеводы (6 ч)</p> <p>44. Углеводы. Глюкоза. 45. Олигосахариды. Сахароза. 46. Полисахариды. Крахмал. 47. Целлюлоза. 48. <b>Практическая работа 5</b> «Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ». 49. Обобщающий урок по теме «Углеводы». <b>Лабораторные опыты.</b> Свойства глюкозы как альдегидоспирта.</p>	<p>Объяснять биологическую роль глюкозы. Практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы. Объяснять, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональных групп в её молекуле, и называть области применения сахарозы. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция. Приготовление крахмального клейстера и его взаимодействие с йодом. Гидролиз крахмала. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон</p>	<p>Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов. Проводить качественную реакцию на крахмал</p>
<b>4. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (8 ч)</b>		
<p>Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин. Аминокислоты. Биполярный ион. Глицин. Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Пептиды. Полипептиды. Белки. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Денатурация и гидролиз белков. Цветные реакции на белки. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидин. Пурин. Азотистые основания. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Фармакологическая химия</p>	<p>50. Амины. 51. Аминокислоты. 52. Белки. 53. Азотсодержащие гетероциклические соединения. 54. Нуклеиновые кислоты. 55. Химия и здоровье человека. 56. Обобщающий урок по теме «Азотсодержащие органические соединения». 57. <b>Контрольная работа 3</b> по темам «Углеводы», «Азотсодержащие органические соединения», <b>Лабораторный опыт.</b> Цветные реакции на белки</p>	<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства аминов. Объяснять зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп. Называть аминокислоты по международной номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства. Объяснять биологическую роль белков и их превращений в организме. Проводить цветные реакции на белки. Объяснять биологическую роль нуклеиновых кислот. Пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам</p>

## 5. ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ (9 ч)

Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен.  
 Терморезистивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмассы. Фенопласты. Аминопласты. Пенопласты.  
 Природный каучук. Резина. Эбонит.  
 Синтетические каучуки.  
 Синтетические волокна. Капрон. Лавсан

58. Синтетические полимеры.  
 59. Конденсационные полимеры. Пенопласты.  
 60. Натуральный каучук.  
 61. Синтетические каучуки.  
 62. Синтетические волокна.  
 63. *Практическая работа 6* «Распознавание пластмасс и волокон».  
 64. Органическая химия, человек и природа.  
 65. Обобщающий урок по теме «Химия полимеров».  
 66. Итоговый урок по курсу химии 10 класса.  
**Демонстрации.** Образцы пластмасс, синтетических каучуков и синтетических волокон.  
**Лабораторный опыт.** Свойства капрона

Объяснять, как зависят свойства полимеров от их строения.  
 Записывать уравнения реакций полимеризации.  
 Записывать уравнения реакций полимеризации.  
 Перечислять природные источники каучука.  
 Практически распознавать органические вещества, используя качественные реакции

*Резервное время — 2 ч*



Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	1. Повторение курса химии 10 класса (1 ч)	
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ (19 ч)</b>		
1.1. Важнейшие химические понятия и законы (4 ч)		
<p>Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы. Периодический закон. Электронная конфигурация. Графическая электронная формула. <math>s</math>-, <math>p</math>-, <math>d</math>- и <math>f</math>-Элементы. Лантаноиды. Актиноиды. Искусственно полученные элементы. Валентность. Водородные соединения</p>	<p>2. Химический элемент. Нуклиды. Изотопы. Законы сохранения массы и энергии в химии.</p> <p>3. Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых и больших периодов.</p> <p>4. Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов.</p> <p>5. Валентность и валентные возможности атомов</p>	<p>Перечислять важнейшие характеристики химического элемента.</p> <p>Объяснять различие между понятиями «химический элемент», «нуклид», «изотоп».</p> <p>Применять закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций.</p> <p>Определять максимально возможное число электронов на энергетическом уровне.</p> <p>Записывать графические электронные формулы <math>s</math>-, <math>p</math>- и <math>d</math>-элементов.</p> <p>Характеризовать порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в атомах.</p> <p>Объяснять, в чём заключается физический смысл понятия «валентность».</p> <p>Объяснять, чем определяются валентные возможности атомов разных элементов.</p>

		Составлять графические электронные формулы азота, фосфора, кислорода и серы, а также характеризовать изменения радиусов атомов химических элементов по периодам и А-группам периодической таблицы
1.2. Строение вещества (3 ч)		
<p>Ионная связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электронная формула.</p> <p>Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей.</p> <p>Кристаллы: атомные, молекулярные, ионные, металлические. Элементарная ячейка.</p> <p>Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез</p>	<p>6. Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь.</p> <p>Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>7. Пространственное строение молекул.</p> <p>8. Строение кристаллов. Кристаллические решётки.</p> <p>Причины многообразия веществ.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток. Модели молекул изомеров и гомологов</p>	<p>Объяснять механизм образования ионной и ковалентной связи и особенности физических свойств ионных и ковалентных соединений.</p> <p>Составлять электронные формулы молекул ковалентных соединений.</p> <p>Объяснять механизм образования водородной и металлической связи и зависимость свойств вещества от вида химической связи.</p> <p>Объяснять пространственное строение молекул органических и неорганических соединений с помощью представлений о гибридизации орбиталей.</p> <p>Объяснять зависимость свойств вещества от типа его кристаллической решётки.</p> <p>Объяснять причины многообразия веществ</p>
1.3. Химические реакции (3 ч)		
Окислительно-восстановительные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена.	9. Классификация химических реакций.	Перечислять признаки, по которым классифицируют химические реакции.

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания.</p> <p>Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.</p> <p>Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические реакции.</p> <p>Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье</p>	<p>10. Скорость химических реакций. Катализ.</p> <p>11. Химическое равновесие и условия его смещения.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Различные типы химических реакций, видеопыты по органической химии.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций</p>	<p>Объяснять сущность химической реакции.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, относящихся к определённому типу.</p> <p>Объяснять влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций.</p> <p>Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике.</p> <p>Объяснять влияние изменения концентрации одного из реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия</p>
1.4. Растворы (5 ч)		
<p>Дисперсные системы. Растворы. Грудисперсные системы (суспензии и эмульсии). Коллоидные растворы (золи). Аэрозоли. Молярная концентрация. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Водородный показатель.</p>	<p>12. Дисперсные системы.</p> <p>13. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>14. <i>Практическая работа 1</i> «Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией».</p> <p>15. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Реакции ионного обмена.</p>	<p>Характеризовать свойства различных видов дисперсных систем, указывать причины коагуляции коллоидов и значение этого явления.</p> <p>Решать задачи на приготовление раствора определённой молярной концентрации.</p> <p>Готовить раствор заданной молярной концентрации.</p>

<p>Реакции ионного обмена. Гидролиз органических веществ. Гидролиз солей</p>	<p>16. Гидролиз органических и неорганических соединений. <b>Лабораторные опыты.</b> Определение реакции среды универсальным индикатором. Гидролиз солей</p>	<p>Объяснять, почему растворы веществ с ионной и ковалентной полярной связью проводят электрический ток. Определять рН среды с помощью универсального индикатора. Объяснять с позиций теории электролитической диссоциации существование химических реакций, протекающих в водной среде. Составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений. Определять реакцию среды раствора соли в воде. Составлять уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ</p>
<p>Гальванический элемент. Электроды. Анод. Катод. Аккумулятор. Топливный элемент. Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электролиз</p>	<p>1.5. Электрохимические реакции (4 ч)</p> <p>17. Химические источники тока. Ряд стандартных электродных потенциалов. 18. Коррозия металлов и её предупреждение. 19. Электролиз. 20. <b>Контрольная работа 1</b> по теме «Теоретические основы химии»</p>	<p>Объяснять принцип работы гальванического элемента. Объяснять, как устроен стандартный водородный электрод. Пользоваться рядом стандартных электродных потенциалов. Отличать химическую коррозию от электрохимической. Объяснять принципы защиты металлических изделий от коррозии.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Объяснять, какие процессы происходят на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей. Составлять суммарные уравнения реакций электролиза
<b>2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (11 ч)</b>		
2.1. Металлы (6 ч)		
Лёгкие и тяжёлые металлы. Легкоплавкие и тугоплавкие металлы. Медь, Цинк, Титан, Хром. Железо. Никель, Платина. Сплавы. Легированные добавки. Чёрные и цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали	<p>21. Общая характеристика и способы получения металлов.</p> <p>22. Обзор металлических элементов А- и Б-групп.</p> <p>23. Медь, Цинк, Титан, Хром. Железо, Никель, Платина.</p> <p>24. Сплавы металлов.</p> <p>25. Оксиды и гидроксиды металлов.</p> <p>26. <i>Практическая работа 2</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы металлов и их соединений, сплавов. Взаимодействие металлов с кислородом, кислотами, водой. Дознательство амфотерности алюминия и его гидроксида.</p>	<p>Характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решётке.</p> <p>Иллюстрировать примерами способы получения металлов.</p> <p>Характеризовать химические свойства металлов IA–IIA-групп и алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций.</p> <p>Объяснять особенности строения атомов химических элементов Б-групп периодической системы Д. И. Менделеева.</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа.</p>

	<p>Взаимодействие меди и железа с кислородом; взаимодействие меди и железа с кислотами (серная, соляная). Получение гидроксидов меди(II) и хрома(III), оксида меди. Взаимодействие оксидов и гидроксидов металлов с кислотами. Доказательство амфотерности соединений хрома(III)</p>	<p>Предсказывать свойства сплава, зная его состав. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А-группам периодической таблицы. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического элемента с повышением степени окисления его атома. Записывать в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывать наличие этих свойств. Распознавать катионы солей с помощью качественных реакций</p>
<p>2.2. Неметаллы (5 ч)</p>		
<p>Неметаллы. Простые вещества — неметаллы. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Кислород. Сера. Фтор. Хлор. Серная кислота. Азотная кислота. Водородные соединения неметаллов</p>	<p>27. Обзор неметаллов. Свойства и применение важнейших неметаллов. 28. Общая характеристика оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот. Окислительные свойства серной и азотной кислот. Водородные соединения неметаллов. 29. Генетическая связь неорганических и органических веществ. 30. <i>Практическая работа 3</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»».</p>	<p>Характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома. Называть области применения важнейших неметаллов. Характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>31. <b>Контрольная работа 2</b> по теме «Неорганическая химия».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Образцы металлов. Модели кристаллических решёток алмаза и графита. Получение аммиака и хлороводорода, растворение их в воде, доказательство кислотно-основных свойств этих веществ. Сжигание угля и серы в кислороде, определение химических свойств продуктов сгорания. Взаимодействие с медью концентрированной серной кислоты, концентрированной и разбавленной азотной кислоты</p>	<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот. Характеризовать изменение свойств летучих водородных соединений металлов по периоду и А-группам периодической системы.</p> <p>Доказывать взаимосвязь неорганических и органических соединений.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах.</p> <p>Практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы</p>
<b>3. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ (3 ч)</b>		
<p>Химическая промышленность. Химическая технология. Доменная печь. Агломерация. Кислородный конвертер. Безотходное производство.</p>	<p>32. Химия в промышленности. Принципы химического производства. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Производство чугуна и стали.</p>	<p>Объяснять научные принципы производства на примере производства серной кислоты. Перечислять принципы химического производства, используемые при получении чугуна.</p>

<p>Экологический мониторинг. Предельно допустимые концентрации</p>	<p>33. Химия в быту. Химическая промышленность и окружающая среда. 34. Итоговый урок по курсу химии 11 класса. <b>Демонстрации.</b> Образцы средств бытовой химии, инструкции по их применению</p>	<p>Составлять уравнения химических реакций, протекающих при полуреакции чугуна и стали. Соблюдать правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Объяснять причины химического загрязнения воздуха, водоемов и почв</p>
<p><i>Резервное время — 1 ч</i></p>		



## 11 класс (2 ч в неделю, 70 ч в год)

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	1–2. Повторение курса химии 10 класса	
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ (38 ч)</b>		
1.1. Важнейшие химические понятия и законы (8 ч)		
<p>Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы. Периодический закон. Электронная конфигурация. Графическая электронная формула. <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>- и <i>f</i>-Элементы. Лантаноиды. Актиноиды. Искусственно полученные элементы. Валентность. Водородные соединения</p>	<p>3. Химический элемент. Нуклиды. Изотопы. 4. Законы сохранения массы и энергии в химии. 5. Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодов. 6–7. Распределение электронов в атомах элементов больших периодов. 8. Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов. 9. Валентность и валентные возможности атомов. 10. Обобщающий урок по теме «Важнейшие химические понятия и законы»</p>	<p>Называть важнейшие характеристики химического элемента. Объяснять различие между понятиями «химический элемент», «нуклид», «изотоп». Применять закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций. Определять максимально возможное число электронов на энергетическом уровне. Записывать графические электронные формулы <i>s</i>- и <i>p</i>-элементов. Характеризовать порядок заполнения электронов энергетических уровней и подуровней в атомах. Записывать графические формулы атомов <i>d</i>-элементов. Объяснять, в чём заключается физический смысл понятия «валентность».</p>

		<p>Объяснять, чем определяются валентные возможности атомов разных элементов.</p> <p>Составлять графические электронные формулы азота, фосфора, кислорода и серы, а также характеризовать изменения радиусов атомов химических элементов по периодам и А-группам периодической таблицы</p>
<p>1.2. Строение вещества (7 ч)</p>		
<p>Ионная связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электронная формула. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей.</p> <p>Кристаллы: атомные, молекулярные, ионные, металлические. Элементарная ячейка.</p> <p>Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез</p>	<p>11. Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь.</p> <p>12. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>13. Пространственное строение молекул.</p> <p>14. Строение кристаллов. Кристаллические решётки.</p> <p>15. Причины многообразия веществ.</p> <p>16. Обобщающий урок по теме «Строение вещества».</p> <p>17. <b>Контрольная работа 1</b> по темам «Важнейшие химические понятия и законы» и «Строение вещества».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток. Модели молекул изомеров и гомологов</p>	<p>Объяснять механизм образования ионной и ковалентной связи и особенности физических свойств ионных и ковалентных соединений. Составлять электронные формулы молекул ковалентных соединений.</p> <p>Объяснять механизм образования водородной и металлической связи и зависимость свойств вещества от вида химической связи.</p> <p>Объяснять пространственное строение молекул органических и неорганических соединений с помощью представлений о гибридизации орбиталей.</p> <p>Объяснять зависимость свойств вещества от типа его кристаллической решётки.</p> <p>Объяснять причины многообразия веществ</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Окислительно-восстановительные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания.</p> <p>Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.</p> <p>Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические реакции.</p> <p>Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье</p>	<p>1.3. Химические реакции (6 ч)</p> <p>18—19. Классификация химических реакций.</p> <p>20. Скорость химических реакций.</p> <p>21. Катализ.</p> <p>22. Химическое равновесие и условия его смещения.</p> <p>23. Обобщающий урок по теме «Химические реакции».</p> <p><b>Демонстрации.</b> Различные типы химических реакций, видеоопыты по органической химии.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций</p>	<p>Перечислять признаки, по которым классифицируют химические реакции.</p> <p>Объяснять сущность химической реакции.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, относящихся к определённому типу.</p> <p>Объяснять влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций.</p> <p>Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике.</p> <p>Объяснять влияние изменения концентрации одного из реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия</p>
<p>Дисперсные системы. Растворы. Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии). Коллоидные растворы (золи). Аэрозоли. Молярная концентрация.</p>	<p>1.4. Растворы (10 ч)</p> <p>24. Дисперсные системы.</p> <p>25. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>26. Решение задач по теме «Растворы».</p>	<p>Определять понятие «дисперсная система». Характеризовать свойства различных видов дисперсных систем, указывать причины коагуляции коллоидов и значение этого явления.</p>

<p>Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Гидролиз органических веществ. Гидролиз солей</p>	<p>27. <i>Практическая работа 1</i> «Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией».</p> <p>28. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. 29—30. Реакции ионного обмена. 31—32. Гидролиз органических и неорганических соединений. 33. Обобщающий урок по теме «Растворы».</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Определение реакции среды универсальным индикатором. Гидролиз солей</p>	<p>Решать задачи на приготовление раствора определённой молярной концентрации.</p> <p>Готовить раствор заданной молярной концентрации.</p> <p>Объяснять, почему растворы веществ с ионной и ковалентной полярной связью проводят электрический ток. Определять pH среды с помощью универсального индикатора.</p> <p>Объяснять с позиций теории электролитической диссоциации существование химических реакций, протекающих в водной среде.</p> <p>Составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений.</p> <p>Определять реакцию среды раствора соли в воде.</p> <p>Составлять уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ</p>
<p>Гальванический элемент. Электроды. Анод. Катод. Аккумулятор. Топливный элемент. Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электролиз</p>	<p>1.5. Электрохимические реакции (7 ч)</p> <p>34. Химические источники тока. 35. Ряд стандартных электродных потенциалов. 36. Коррозия металлов и её предупреждение. 37—38. Электролиз. 39. Обобщающий урок по теме «Электрохимические реакции».</p>	<p>Объяснять принцип работы гальванического элемента.</p> <p>Объяснять, как устроен стандартный водородный электрод. Пользоваться рядом стандартных электродных потенциалов. Отличать химическую коррозию от электрохимической.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	40. <b>Контрольная работа 2</b> по темам «Химические реакции», «Растворы», «Электрохимические реакции»	Объяснять принципы защиты металлических изделий от коррозии. Объяснять, какие процессы происходят на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей. Составлять суммарные уравнения реакций электролиза
<b>2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (22 ч)</b>		
2.1. Металлы (12 ч)		
Лёгкие и тяжёлые металлы. Легкоплавкие и тугоплавкие металлы. Медь. Цинк. Титан. Хром. Железо. Никель. Платина. Сплавы. Леггирующие добавки. Чёрные и цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали	41. Общая характеристика и способы получения металлов. 42. Обзор металлических элементов А-групп. 43. Общий обзор металлических элементов В-групп. 44. Медь. 45. Цинк. 46. Титан и хром. 47. Железо. Никель. Платина. 48. Сплавы металлов. 49—50. Оксиды и гидроксиды металлов. 51. <i>Практическая работа 2</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»». 52. Обобщающий урок по теме «Металлы».	Характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решётке. Иллюстрировать примерами способы получения металлов. Характеризовать химические свойства металлов IА—IIА-групп и алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций. Объяснять особенности строения атомов химических элементов В-групп периодической системы Д. И. Менделеева. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа.

	<p><b>Демонстрации.</b> Образцы металлов и их соединений, сплавов. Взаимодействие металлов с кислотом, кислотами, водой. Доказательство амфотерности алюминия и его гидроксида. Взаимодействие меди и железа с кислородом, взаимное действие меди и железа с кислотами (серная, соляная). Получение гидроксида меди(II), гидроксида хрома(III), оксида меди(II). Взаимодействие оксидов и гидроксидов металлов с кислотами. Доказательство амфотерности соединений хрома(III)</p>	<p>Предсказывать свойства сплава, зная его состав. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А-группам периодической таблицы. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического элемента с повышением степени окисления его атома. Записывать в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотные-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывать наличие этих свойств. Распознавать катионы солей с помощью качественных реакций</p>
<p>2.2. Неметаллы (10 ч)</p>		
<p>Неметаллы. Простые вещества — неметаллы. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Кислород. Сера. Фтор. Хлор. Серная кислота. Азотная кислота. Водородные соединения неметаллов</p>	<p>53. Обзор неметаллов. 54. Свойства и применение важнейших неметаллов. 55. Общая характеристика оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот. 56. Окислительные свойства серной и азотной кислот. 57. Водородные соединения неметаллов. 58—59. Генетическая связь неорганических и органических веществ.</p>	<p>Характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома. Называть области применения важнейших неметаллов. Характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации.</p>

Темы, входящие в содержание предмета	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>60. <i>Практическая работа 3</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».</p> <p>61. Обобщающий урок по теме «Неметаллы».</p> <p>62. <b>Контрольная работа 3</b> по темам «Металлы» и «Неметаллы». <b>Демонстрации.</b> Образцы неметаллов. Модели кристаллических решёток алмаза и графита. Получение аммиака и хлороводорода, растворение их в воде, доказательство кислотно-основных свойств этих веществ. Сжигание угля и серы в кислороде, определение химических свойств продуктов сгорания. Взаимодействие с медью концентрированной серной кислоты, концентрированной и разбавленной азотной кислоты</p>	<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот. Характеризовать изменение свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А-группам периодической системы. Доказывать взаимосвязь неорганических и органических соединений. Составлять уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах.</p> <p>Практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы</p>
<b>3. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ (6 ч)</b>		
<p>Химическая промышленность. Химическая технология. Чёрная металлургия. Доменная печь. Агломерация. Кислородный конвертер. Безотходное производство.</p>	<p>63. Химия в промышленности. Принципы химического производства.</p> <p>64. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Производство чугуна.</p>	<p>Объяснять научные принципы производства на примере производства серной кислоты.</p> <p>Объяснять, какие принципы химического производства используются при получении чугуна.</p>

<p>Экологический мониторинг. Предельно допустимые концентрации</p>	<p>65. Производство стали. 66. Химия в быту. 67. Химическая промышленность и окружающая среда. 68. Итоговый урок по курсу химии II класса. <b>Демонстрации.</b> Образцы средств бытовой химии, инструкции по их применению</p>	<p>Составлять уравнения химических реакций, протекающих при получении чугуна и стали. Соблюдать правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Объяснять причины химического загрязнения воздуха, водоёмов и почв</p>
<p><i>Резервное время — 2 ч</i></p>		



## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСНАЩЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

На уроках учитель может использовать: 1) *натуральные объекты* (коллекции минералов, горных пород, металлов и сплавов, минеральных удобрений, пластмасс, каучуков, волокон и т. д.); 2) *химические реактивы* (поставляются в образовательные организации общего образования в виде заранее скомплектованных наборов); 3) *химическую посуду*; 4) различные *приборы, аппараты и установки*; 5) *модели* (кристаллических решёток, атомов и молекул); 6) *таблицы постоянного экспонирования*: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов» и др.; 7) *экранно-звуковые средства обучения* (слайды, видеофильмы и др.).

Кабинет химии должен быть оборудован специальным демонстрационным столом.

В кабинете химии устанавливаются двухместные ученические лабораторные столы с подводкой электроэнергии. Ученические столы должны иметь покрытие, устойчивое к действию агрессивных химических веществ, и защитные бортики по наружному краю.

Кабинет химии оборудуют вытяжным шкафом, расположенным у наружной стены возле стола учителя. Для проведения лабораторных опытов используют только мини-спиртовки.

В кабинете химии обязательно должна быть *аптечка* следующего состава: 1) жгут кровоостанавливающий, резиновый — 1 шт.; 2) пузырь для льда (либо гипотермический пакет) — 1 шт.; 3) бинт стерильный, широкий — 2 шт.; 4) бинт стерильный, узкий — 2 шт.; 5) бинт нестерильный — 1 шт.; 6) салфетки стерильные — 2 уп.; 7) вата стерильная — 1 пачка; 8) лейкопластырь 2 см — 1 катушка, 5 см — 1 катушка; 9) бактерицидный лейкопластырь разного размера — 20 шт.; 10) спиртовой раствор йода 5%-ный — 1 флакон; 11) водный раствор аммиака (нашатырный спирт) в ампулах — 1 уп.; 12) раствор пероксида водорода 3%-ный — 1 уп.; 13) перманганат калия кристаллический — 1 уп.; 14) анальгин 0,5 г в таблетках — 1 уп.; 15) настойка валерианы — 1 уп.; 16) ножницы — 1 шт.



Дополнительные материалы размещены в электронном каталоге издательства «Просвещение» на интернет-ресурсе [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru)

«Просвещение»

### **Завершённая предметная линия учебников по химии для средней школы:**

- Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. Химия. 10 класс
- Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. Химия. 11 класс

### **Учебно-методические комплекты по химии для 10—11 классов общеобразовательных организаций:**

- **М. Н. Афанасьева. Химия. Примерные рабочие программы. 10—11 классы**
- Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. Химия. 10 класс. Учебник
- Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. Химия. 11 класс. Учебник
- Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. Химия. Задачник с «помощником». 10—11 классы
- А. М. Радецкий. Химия. Дидактический материал. 10—11 классы
- Н. Н. Гара. Химия. Уроки в 10 классе
- Н. Н. Гара. Химия. Уроки в 11 классе

Полный ассортимент продукции издательства «Просвещение» вы можете приобрести в официальном интернет-магазине **shop.prosv.ru**:

- низкие цены;
- оперативная доставка по всей России;
- защита от подделок;
- привилегии постоянным покупателям;
- разнообразные акции в течение всего года.

ISBN 978-5-09-078326-2



9 785090 783262



**ПРОСВЕЩЕНИЕ**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

[www.prosv.ru](http://www.prosv.ru)

