

Тавровская средняя общеобразовательная школа им. А.Г. Ачкасова  
Белгородского района Белгородской области

Муниципальное общеобразовательное учреждение

<p>«Рассмотрено» Руководитель ШМО <i>Щукина Л.Н.</i> Протокол № 1 от «30» 08 2022г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора <i>Горобец А.С.</i> «30 августа 2022 г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор школы <i>Иткина Д.Р.</i> Приказ № 111 от «31» 08 2022 г.</p>
---	--	--

Центр образования  
естественно-научной  
и технологической направленности



ТОЧКА РОСТА

**Рабочая программа  
по химии  
на уровне среднего общего образования  
ФГОС  
(10-11 классы)  
Профильный уровень**

Разработана учителем химии Жарич Екатериной Егоровной

с. Таврово, 2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ № 1897 от 17.12.2010 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта общего среднего образования». Федерального государственного стандарта общего среднего образования, в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».

1. Программа курса химии 8-11 классов для общеобразовательных учреждений. В.В.Еремин. «Дрофа». Москва, 2013 (Методическое пособие к учебникам В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко и др. «Химия. Углубленный уровень». 10-11 кл. / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова. – М.: Дрофа, 2013).

2. Обязательный минимум содержания среднего общего образования по химии.

3. Сборник нормативных документов. Химия. «Дрофа». Москва, 2012.

4. Журнал «Химия в школе».

5. Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования и учебным планом, а также с учётом примерной программы общего образования по химии и ориентирована на использование учебно-методического комплекта (автор Еремин В.В. ) Предлагаемая программа по химии раскрывает содержание обучения химии учащихся 10-11 классов общеобразовательных организаций на профильном уровне.

Программа рассчитана на изучение химии в 10-11 классах в объеме 340 учебных часов.

10 класс - 5 часов в неделю, 170 часов в год.

11 класс - 5 час в неделю, 170 часов в год.

### ОБОРУДОВАНИЕ: Центр «Точки роста»

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя современные и классические приборы. Последние прошли многолетнюю апробацию в школе и получили признание у учителей химии. К ним относятся: прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов, аппарат для проведения химических реакций, прибор для опытов с электрическим током, прибор для изучения состава воздуха и многие 21 другие. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках химии, мы дадим лишь краткое описание приборов.

Основной акцент сделаем на описании цифровых лабораторий и их возможности.

Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ), программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков 1, регистрирующих значения различных физических величин.

Датчик температуры платиновый – простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах.

Имеет различный диапазон измерений от  $-40$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ . Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации. Датчик температуры термопарный предназначен для измерения температур до  $900^{\circ}\text{C}$ .

Имеет различный диапазон измерений от  $-40$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ . Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации. Датчик температуры термопарный предназначен для измерения температур до  $900^{\circ}\text{C}$ .

Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или соединений. В комплект входят датчики с различной длиной волн полупроводниковых источников света: 465 и 525 нм. Объём кюветы состав.

Датчик рН предназначен для измерения водородного показателя (рН). В настоящее время в школу поступают комбинированные датчики, совмещающие в себе стеклянный электрод с электродом сравнения, что делает работу по измерению водородного показателя более комфортной.

Диапазон измерений рН от 0—14. Используется для измерения водородного показателя водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды. Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ.

Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов. Датчик хлорид-ионов используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания. К датчику подключается ионоселективный электрод (ИСЭ) (рабочий электрод), потенциал которого зависит от концентрации определяемого иона, в данном случае от концентрации анионов  $\text{Cl}^-$ . Потенциал ИСЭ определяют относительно электрода сравнения, как правило, хлорсеребряного

Датчик нитрат-ионов предназначен для количественного определения нитратов в различных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т. д.

Эти вещества получают в колбереакторе, и при нагревании (или без нагревания) газообразные вещества проходят через поглотительные ёмкости (насадки) с растворами 22 реагентов, вступают с ними в реакцию (рис. 3). Избыток газа поглощается жидкими и твёрдыми реагентами, а также активированным углём. Аппарат чаще всего используют для получения и демонстрации свойств хлора, сероводорода.

Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов используют при изучении темы «Скорость химической реакции» и теплового эффекта химических реакций. Прибор даёт возможность экспериментально исследовать влияние на скорость химических реакций следующих факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, площади границы раздела фаз в гетерогенных системах (поверхности соприкосновения между реагирующими веществами), температуры, катализатора, ингибитора.

Пипетка-дозатор — приспособление, используемое в лаборатории для отмеривания определённого объёма жидкости. Пипетки выпускаются переменного и постоянного объёма. В комплекты оборудования для медицинских классов входят удобные пипетки-дозаторы одноканальные, позволяющие настроить необходимый объём отбираемой жидкости в трёх различных диапазонах (рис. 6). Использование современных технологий и цветовой кодировки диапазона дозирования даёт возможность качественно, точно, безопасно выполнять пипетирование. Пипетки имеют сменные пластиковые наконечники.

Баня комбинированная предназначена для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное температурное поле, избежать использования открытого пламени и раскалённой электрической спирали (рис. 7). Корпус комбинированной бани сделан из алюминия. Жидкостная часть комбинированной бани закрыта.

Прибор для получения газов используется для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа.

### Общая характеристика учебного предмета

Особенности содержания обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии. В рабочей программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- **«Вещество»** - знание о составе и строении веществ, их свойствах и биологическом значении;
- **«Химическая реакция»** - знание о превращении одних веществ в другие, условиях протекания таких превращений и способах управления реакциями;
- **«Применение веществ»** - знание и опыт безопасного обращения с веществами, материалами и процессами, необходимыми в быту и на производстве;
- **«Язык химии»** - оперирование системой важнейших химических понятий, знание химической номенклатуры, а так же владение химической символикой (химическими формулами и уравнениями)

### Цели изучения химии в средней школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, — используя для этого химические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни)

### Планируемые результаты освоения содержания курса

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

#### Выпускник на углубленном уровне научится:

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

*иллюстрировать* на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

*устанавливать* причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

*анализировать* состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований;

устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

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

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

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

*характеризовать* физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*проводить* расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси);

расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если

одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

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

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

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

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

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

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

#### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

*формулировать* цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

*самостоятельно планировать* и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

*интерпретировать* данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

*описывать* состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

*характеризовать* роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

*прогнозировать* возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

#### **Метапредметные результаты курса**

##### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

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

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

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

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

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

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Личностные результаты**

#### ***У выпускника будут сформированы:***

— в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, гуманизма, целеустремленности;

— в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;

— в познавательной сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность* и *способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей

жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; *навыки* экспериментальной и исследовательской деятельности; *умение* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности;

— в сфере сбережения здоровья — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах нарколологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной лаборатории, в быту и на производстве.

Курс четко делится на 2 части: органическую химию - 10 класс и общую химию - 11 класс.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "ХИМИЯ"**

**10 класс (5 ч в неделю, всего 170 ч.)**

### **Тема 1. Повторение и углубление знаний (25 ч.)**

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

*Строение атома.* Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах.

*Химическая связь.* Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

*Расчеты по формулам и уравнениям реакций.* Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

*Классификация химических реакций по различным признакам сравнения.* Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

*Важнейшие классы неорганических веществ.* Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. рН среды.

### **Цифровая лаборатория Точка Роста используется – Определение рН в растворе**

Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

### **Демонстрации.**

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

### **Лабораторные опыты.**

1. Реакции ионного обмена.
2. Свойства коллоидных растворов.



3. Гидролиз солей.

4. Получение и свойства комплексных соединений.

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

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

## **Тема 2. Основные понятия органической химии (18 ч.)**

*Предмет органической химии.* Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

*Электронное строение и химические связи атома углерода.* Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Образование  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекулах органических соединений.

*Основные положения структурной теории органических соединений.* Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия).

*Гомология. Гомологи.* Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.

*Классификация органических веществ и реакций.* Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

*Номенклатура органических веществ.* Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

**Демонстрации.** 1. Модели органических молекул.

**Контрольная работа № 2** по теме: "Основные понятия органической химии"

## **Тема 3. Углеводороды (42 ч.)**

*Алканы.* Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

*Циклоалканы.* Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

*Алкены.* Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование,

гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

*Алкадиены.* Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит. Синтез бутадиена из бутана и этанола. *Алкины.* Общая характеристика. Строение молекулы ацетилена. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилена. Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов.

*Арены.* Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттинга как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

*Природные источники углеводородов.* Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов. Первичная и вторичная переработка нефти. Риформинг. Каменный уголь.

*Галогенопроизводные* Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галоген производных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением йодалканов. Магнийорганические соединения.

#### **Демонстрации.**

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

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

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

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

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

#### **Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (30 ч.)**

*Спирты.* Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты.

##### **Цифровая лаборатория Точка Роста используется - Окисление спиртов.**

Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

*Фенолы* Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.

*Карбонильные соединения.* Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. *Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений.*

Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции альдольно - кротоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

*Карбоновые кислоты.* Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

##### **Цифровая лаборатория Точка Роста используется - Изучение силы одноосновных карбоновых кислот.**

*Функциональные производные карбоновых кислот.* Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

**Демонстрации.**

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

#### **Лабораторные опыты.**

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

**Практическая работа № 4.** Получение бромэтана. Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется – Влияние растворителя на диссоциацию. Радикальное бромирование алканов.

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

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

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

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

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

#### **Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (17 ч.)**

*Нитросоединения.* Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.

*Амины.* Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов. Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Диазосоединения. Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

*Гетероциклы.* Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

#### **Демонстрации.**

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

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

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

**Тема 6. Биологически активные вещества (30 ч.)**

*Жиры* как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

*Углеводы.* Моно- и дисахариды. Функции углеводов. Биологическая роль углеводов. Глюкоза — физические свойства, линейная и циклическая формы. Реакции глюкозы (окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт), качественные реакции на глюкозу. Брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Понятие о гликозидах.

*Дисахариды.* Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы.

*Полисахариды* Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

*Нуклеиновые кислоты.* Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

*Аминокислоты* как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов.

*Белки.* Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

**Демонстрации.**

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

**Лабораторные опыты.**

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

**Практическая работа № 10.** Приготовление растворов белков и изучение их свойств.

**Практическая работа № 11.** Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений

**Контрольная работа № 5** по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

**Тема 7. Синтетические высокомолекулярные соединения (8 ч.)**

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры.

Природный и синтетический каучук. Сополимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты).

Природные и синтетические волокна (обзор).

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

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "ХИМИЯ"

**11 класс (5 ч в неделю, всего 170 ч.)**

### **Тема 1. Неметаллы (50 ч.)**

*Классификация неорганических веществ.* Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

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

*Галогены.* Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и йода. Качественная реакция на йод. *Галогеноводороды* — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид - ионы.

*Элементы подгруппы кислорода.* Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов.

#### **Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется – Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагентов.**

*Сера и её соединения.* Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

#### **Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется –Влияние растворителя на диссоциацию.**

*Азот и его соединения.* Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

#### **Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется –Свойства аммиака.**

*Фосфор и его соединения* Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной

кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфи́ды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

*Углерод.* Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

*Кремний.* Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

*Б о р.* Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

### **Демонстрации.**

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

### **Лабораторные опыты.**

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

**Практическая работа №1.** Получение водорода.

**Практическая работа № 2.** Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется –Определение теплоты реакции нейтрализации.

**Практическая работа № 3.** Получение аммиака и изучение его свойств.

**Практическая работа №4.** Получение углекислого газа.

**Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется - Сравнение силы угольной и сернистой кислот.**

**Практическая работа № 5.** Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

**Контрольная работа №1** по теме «Неметаллы».

**Тема 2. Общие свойства металлов (4 ч.)**

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

**Тема 3. Металлы главных подгрупп. (18 ч.)**

*Щелочные металлы*— общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

*Бериллий, магний, щелочноземельные металлы.* Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

*Алюминий.* Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

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

**Тема 4. Металлы побочных подгрупп. (28 ч.)**

*Металлы побочных подгрупп.* Особенности строения атомов переходных металлов.

*Хром.* Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

*Марганец* — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат калия и его свойства.

*Железо.* Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

*Медь.* Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

*Серебро.* Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

*Золото.* Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.



*Цинк.* Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

*Ртуть.* Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

#### **Демонстрации.**

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

#### **Лабораторные опыты.**

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

**Практическая работа №6.** Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

**Практическая работа № 7.** Получение алюмокалиевых квасцов.

**Практическая работа №8.** Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

**Практическая работа №9.** Получение медного купороса.

**Практическая работа №10.** Получение железного купороса.

**Практическая работа № 11.** Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

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

#### **Тема 5. Строение вещества (14 ч.)**

*Строение атома.* Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов.

Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

*Химическая связь.* Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

*Строение твердых тел.* Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

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

## **Тема 6. Теоретическое описание химических реакций (27 ч.)**

*Тепловой эффект химической реакции.* Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

*Скорость химической реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ.* Закон действующих масс. Правило Вант -Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Цифровая лаборатория «Точка Роста» используется - Экспериментальное определение скорости химических реакций.

*Обратимые химические реакции.* Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. *Произведение растворимости.*

*Ряд активности металлов.* Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. *Законы электролиза.*

### **Демонстрации.**

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

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

**Практическая работа №12.** Скорость химической реакции.

**Практическая работа №13.** Химическое равновесие.

**Контрольная работа №3.** Теоретические основы химии.

## **Тема 7. Химическая технология (10 ч.)**

*Основные принципы химической технологии.* Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Производство аммиака. Химизм процесса. Определение

оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

*Металлургия.* Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

*Органический синтез.* Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола.

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

**Демонстрации.** 1. Сырье для производства серной кислоты.

2. Модель кипящего слоя.

3. Железная руда.

4. Образцы сплавов железа.

### **Тема 8. Химия в повседневной жизни (8 ч.)**

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.

### **Тема 9. Химия на службе общества (7 ч.)**

Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.

### **Тема 10. Химия в современной науке (4 ч.)**

Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия.

Поиск химической информации. Работа с базами данных.

**Демонстрации.**

1. Пищевые красители.

2. Крашение тканей.

3. Отбеливание тканей.

4. Керамические материалы.

5. Цветные стекла.

6. Коллекция «Топливо и его виды».

**Лабораторные опыты.**

27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами.

28. Клеи.

29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

**Контрольная работа № 5.** Итоговая контрольная работа.

## **Учебно-тематический план 10 класс (5 ч в неделю, всего 170 ч.)**

<i>Номер темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Количество часов</i>	<i>В том числе</i>	
			<i>практические работы</i>	<i>контрольные работы</i>
1	Повторение и углубление знаний	25	1	1

2	Основные понятия органической химии	18	-	1
3	Углеводороды	42	2	1
4	Кислородсодержащие органические соединения	30	5	1
5	Азот- и серосодержащие соединения	17	1	-
6	Биологически активные вещества	30	2	1
7	Высокомолекулярные соединения	8	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>170</b>	<b>13</b>	<b>5</b>

**Учебно-тематический план  
11 класс (5 ч в неделю, всего 170 ч.)**

<i>Номер темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Количество часов</i>	<i>В том числе</i>	
			<i>практические работы</i>	<i>контрольные работы</i>
1	Неметаллы	50	5	1
2	Общие свойства металлов	4	-	
3	Металлы главных подгрупп	18	5	-
4	Металлы побочных подгрупп	28	1	1
5	Строение вещества	14	-	-
6	Теоретическое описание химических реакций	27	2	1
7	Химическая технология	10	-	-
8	Химия в повседневной жизни	8	-	1
9	Химия на службе общества	7		
10	Химия в современной науке	4		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>170</b>	<b>13</b>	<b>4</b>

### Календарно-тематическое планирование

**10 класс (профильный уровень)  
2022 - 2023 учебный год**

№ урока	Тема	Кол-во часов	Дата	
			План	Факт
	<b>Тема 1. Повторение и углубление знаний</b>	<b>25 ч.</b>		
1	Атомы, молекулы, вещества	1		
2	Строение атома	1		
3	Строение электронных оболочек атомов.	1		
4	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	1		
5	Химическая связь	1		
6	Агрегатные состояния	1		
7	Расчеты по уравнениям химических реакций	1		
8	Расчеты по уравнениям химических реакций	1		
9	Газовые законы	1		
10	Классификация химических реакций	1		
11	Окислительно - восстановительные реакции	1		
12	Окислительно - восстановительные реакции	1		
13	Важнейшие классы неорганических веществ	1		
14	Реакции ионного обмена	1		
15	Реакции ионного обмена	1		
16	Растворы	1		
17	Коллоидные растворы	1		
18	Гидролиз солей	1		
19	Гидролиз солей	1		
20	Комплексные соединения	1		
21	Комплексные соединения	1		
22	Расчеты по уравнениям химических реакций.	1		
23	<b>Практическая работа № 1.</b> Реакционная способность веществ в растворах. Инструктаж по ТБ.	1		

24.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Основы химии»	1		
25.	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Основы химии»	1		
	<b>Тема 2. Основные понятия органической химии</b>	<b>18 ч.</b>		
26.	Предмет и значение органической химии.	1		
27.	Вычисление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.	1		
28.	Причины многообразия органических соединений	1		
29.	Электронное строение и химические связи атома углерода	1		
30.	Виды гибридизации атома углерода и форма молекул	1		
31.	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова	1		
32.	Изомерия. Составление изомеров	1		
33.	Структурная изомерия органических соединений.	1		
34.	Пространственная изомерия.	1		
35.	Электронные эффекты в молекулах органических соединений.	1		
36.	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	1		
37.	Номенклатура органических соединений.	1		
38.	Особенности и классификация органических реакций	1		
39.	Типы химических реакций в органической химии	1		
40.	Ковалентная химическая связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы.	1		
41.	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1		
42.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Основные понятия органической химии»	1		
43.	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме: "Основные понятия органической химии"	1		
	<b>Тема 2. Углеводороды</b>	<b>42 ч.</b>		
44.	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1		
45.	Химические свойства алканов	1		
46.	Получение и применение алканов.	1		
47.	Решение задач и упражнений по теме: "Алканы"	1		
48.	<b>Практическая работа № 2.</b> Составление моделей молекул углеводов. Инструктаж по ТБ.	1		

49.	Циклоалканы. Строение молекул, физические свойства, конформация.	1		
50.	Химические свойства циклоалканов.	1		
51.	Применение циклоалканов.	1		
52.	Непредельные углеводороды. Гомологи и изомеры	1		
53.	Вычисление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.	1		
54.	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1		
55.	Химические свойства алкенов.	1		
56.	Химические свойства алкенов.	1		
57.	Способы получения и применение алкенов.	1		
58.	Решение задач и упражнений по теме: "Алкены"	1		
59.	<b>Практическая работа № 3.</b> Получение этилена и опыты с ним. Инструктаж по ТБ.	1		
60.	Алкадиены. Строение молекул и номенклатура	1		
61.	Физические и химические свойства алкадиенов.	1		
62.	Природный и синтетический каучуки. Резина.	1		
63.	Алкины. Строение молекул. Изомерия и номенклатура.	1		
64.	Физические и химические свойства алкинов	1		
65.	Получение и применение алкинов	1		
66.	Обобщение знаний о предельных и непредельных углеводородах	1		
67.	Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций	1		
68.	Ароматические углеводороды (арены). Бензол	1		
69.	Строение молекулы бензола.	1		
70.	Физические и химические свойства бензола	1		
71.	Гомологи бензола. Изомерия и номенклатура.	1		
72.	Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце.	1		
73.	Химические свойства гомологов бензола.	1		
74.	Применение бензола и его гомологов	1		
75.	Нефть, состав, свойства. Первичная переработка	1		
76.	Вторичная переработка нефти.	1		
77.	Экологические проблемы, связанные с переработкой нефти.	1		



78.	Решение задач и упражнений по теме: "Арены"	1		
79.	Генетическая связь между различными классами углеводов	1		
80.	Генетическая связь между различными классами углеводов	1		
81.	Галогенопроизводные углеводов. Строение, номенклатура, изомерия.	1		
82.	Галогенопроизводные углеводов., физические и химические свойства.	1		
83.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Углеводороды»	1		
84.	Решение расчетных задач по теме: "Углеводороды"	1		
85.	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме: «Углеводороды»	1		
	<b>Тема 4 «Кислородсодержащие органические соединения»</b>	<b>30 ч.</b>		
86.	Спирты, строение, классификация, изомерия и номенклатура.	1		
87.	Химические свойства и получение спиртов.	1		
88.	Получение спиртов и применение.	1		
89.	Простые эфиры.	1		
90.	<b>Практическая работа № 4.</b> Получение бромэтана из этанола. Инструктаж по ТБ.	1		
91.	Многоатомные спирты	1		
92.	Фенолы.	1		
93.	Химические свойства фенола. Получение и применение.	1		
94.	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны	1		
95.	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	1		
96.	Важнейшие представители альдегидов.	1		
97.	Кетоны. Свойства, получение и применение	1		
98.	<b>Практическая работа № 5.</b> Получение ацетона. Инструктаж по ТБ.	1		
99.	Карбоновые кислоты. Состав, строение и номенклатура.	1		
100.	Функциональные производные карбоновых кислот.	1		
101.	Многообразие карбоновых кислот	1		
102.	Химические свойства карбоновых кислот.	1		
103.	Химические свойства карбоновых кислот.	1		
104.	Получение и применение карбоновых кислот	1		

105	<b>Практическая работа № 6.</b> Получение уксусной кислоты и изучение её свойств. Инструктаж по ТБ.	1		
106	Непредельные карбоновые кислоты	1		
107	Решение расчетных задач, если исходное вещество содержит примеси.	1		
108	Сложные эфиры карбоновых кислот.	1		
109.	Мыла.	1		
110.	<b>Практическая работа № 7.</b> Получение этилацетата. Инструктаж по ТБ.	1		
111.	Генетическая связь между различными классами органических соединений.	1		
112.	<b>Практическая работа № 8.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие соединения»	1		
113.	Решение расчётных задач, если одно из реагирующих веществ взято в избытке	1		
114.	Обобщение и систематизация знаний по теме: "Кислородсодержащие органические вещества"	1		
115.	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Кислородсодержащие органические соединения»</b>	1		
	<b>Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения</b>	<b>17 ч.</b>		
116.	Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы.	1		
117.	Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.	1		
118.	Амины.	<b>1</b>		
119.	Строение и химические свойства аминов.	<b>1</b>		
120.	Применение и получение важнейших алифатических аминов	<b>1</b>		
121.	Ароматические амины. Анилин	1		
122.	Применение и получение анилина.	1		
123.	Сераорганические соединения. Особенности их строения и свойств.	1		
124.	Значение сераорганических соединений.	1		
125.	Гетероциклические соединения.	1		
126.	Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы.	1		
127.	Свойства пиридина.	1		
128.	Пиримидиновые и пуриновые основания	1		
129.	Генетическая связь между различными классами органических веществ	1		

130.	Обобщение и систематизация знаний по теме: "Азот- и серосодержащие соединения"	1		
131.	Решение задач и упражнений по теме: "Азот- и серосодержащие соединения"	1		
132.	<b>Практическая работа № 9.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Азот содержащие органические вещества». Инструктаж по ТБ.	1		
	<b>Тема 6. Биологически активные вещества</b>	<b>30 ч.</b>		
133.	Жиры как сложные эфиры. глицерина и высших карбоновых кислот.	1		
134.	Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.	1		
135.	Жиры и масла. Значение в природе и жизни человека.	1		
136.	Общая характеристика углеводов.	1		
137.	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры. Глюкоза.	1		
138.	Превращение глюкозы в организме человека.	1		
139.	Химические свойства моносахаридов.	1		
140.	Отдельные представители моно- и олигосахаридов	1		
141.	Дисахариды. Сахароза	1		
142.	Крахмал и гликоген.	1		
143.	Целлюлоза. Нитраты и ацетаты целлюлозы. Применение	1		
144.	Обобщение по теме «Углеводы»	1		
145.	Аминокислоты. Состав, строение, изомерия.	1		
146.	Физические и химические свойства аминокислот.	1		
147.	Распространение аминокислот в природе, их получение и применение.	1		
148.	Пептиды и полипептиды. Нахождение в природе и их биологическая роль.	1		
149.	Белки. Состав, строение	1		
150.	Физико-химические свойства белков.	1		
151.	<b>Практическая работа № 10.</b> Приготовление растворов белков и изучение их свойств. Инструктаж по ТБ.	1		
152.	Единство биохимических функций белков, жиров и углеводов	1		
153.	<b>Практическая работа № 11.</b> Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Инструктаж по ТБ.	1		
154.	Обобщение и систематизация знаний по теме:	1		

	«Вещества живых клеток»			
155.	Нуклеиновые кислоты — биополимеры	1		
156.	Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка	1		
157.	История открытия ДНК	1		
158.	Решение задач и упражнений по теме: «Биологически активные вещества»	1		
159.	Вычисления по уравнениям химических реакций	1		
160.	Генетическая связь между различными классами веществ	1		
161.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Азотсодержащие органические вещества. Биологически активные вещества»	1		
162.	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Азотсодержащие органические вещества. Биологически активные вещества»	1		
	<b>Тема 7. Высокомолекулярные соединения</b>	<b>8 ч.</b>		
163.	Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях.	1		
164.	Механизм реакции полимеризации. Реакции поликонденсации.	1		
165.	Пластмассы.	1		
166.	<b>Практическая работа № 12.</b> Распознавание пластиков. Инструктаж по ТБ.	1		
167.	Синтетические каучуки. Синтетические волокна	1		
168.	<b>Практическая работа № 13.</b> Распознавание волокон. Инструктаж по ТБ.	1		
169.	Понятие о композиционных материалах.	1		
170.	Перспективы развития органической химии	1		

