

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г.о.Тольятти  
«Гимназия №35»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании МО учителей  
естественных наук и математики  
от 25.06.2018 г.

Руководитель МО



СОГЛАСОВАНО:  
Заместитель директора по УВР

Киселева С.В.

«26» 06 2018 г.

ПРИНЯТО:  
педагогическим советом  
Протокол № от 28.06.2018 г.



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## курса химии 10 класс (углубленное изучение)

**Составлена на основе:** программы курса химии 10-11 класс (углубленное изучение), Авторы: Остроумов И.Г.; Габриелян И.С. М: Просвещение, 2006.

**Класс:** 10 класс

**Количество часов:** 170 часов (5 часов в неделю)

**Учебник:** Химия 10 класс ( углублённый уровень ) М.: Дрофа 2011

**Автор:** Габриелян О.С.; Маскаев Ф.Н., Пономарёв С.Ю.

**Учитель:** Хрячкова С.П.

г.о. Тольятти 2018г.

### 1. Паспорт рабочей программы

Тип программы	Углубленный
Статус программы	Рабочая программа учебного курса
Название, автор и год издания предметной учебной программы (примерной, авторской), на основе которой разработана Рабочая программа;	Программа курса химии 10-11 класс (углубленное изучение) Авторы: И.Г. Остроумов О.С. Габриелян; 2006
Категория обучающихся	Учащиеся 10 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Гимназия №35» городского округа Тольятти
Сроки освоения программы	1 год
Объём учебного времени	170 часов
Форма обучения	очная
Режим занятий	5 часов в неделю

## 2. Пояснительная записка

Рабочая программа углубленного курса химии 10 класса составлена на основе авторской программы О.С. Gabrielyana, И.Г. Oстроумова и соответствует Федеральному компоненту государственного стандарта среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа рассчитана на 170 часов (5 часов в неделю) в ней предусмотрено 7 контрольных работ и 9 практических работ.

Программа ориентирована на использование учебника Химия 10 класса (углубленный уровень) М.: Дрофа Авторы: О.С. Gabrielyan; И.Г. Oстроумов; С.Ю. Понамарев (2011) Целью является: развитие интеллектуального и творческого потенциала учащегося, подготовка учащихся к успешной сдаче экзаменов итоговой аттестации и дальнейшего обучения в ВУЗе.

### **Задачи программы.**

#### Образовательные:

- 1) формирование умений и знаний при решении основных типов задач;
- 2) формирование практических умений при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- 3) повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку.

#### Воспитательные:

- 1) создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- 2) формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- 3) содействие в профориентации школьников.

#### Развивающие:

- 1) развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- 2) развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- 3) развивать эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
- 4) развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

В ходе изучения данного курса затрагиваются следующие компетенции:

- Ценностно-смысловая;
- Общекультурная;
- Учебно-познавательная;
- Коммуникативная;
- Социально-трудовая;
- Личностного самосовершенствования.

Целью изучения курса органической химии является:

- освоение теории строения органических соединений;

- овладение умением устанавливать причинно-следственные связи между составом, свойствами и применением веществ;
- применение на практике теории строения органических соединений для объяснения и прогнозирования протекания химических процессов;
- осмысление собственной деятельности в контексте законов природы.
  - научить учиться, т.е. научить решать проблемы в сфере учебной деятельности;
  - научить объяснять явления действительности, их сущность, причины, взаимосвязи, используя соответствующий научный аппарат, т.е. решать познавательные проблемы;
    - научить ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни – экологических, политических, межкультурного взаимодействия и иных, т.е. решать аналитические проблемы;
    - научить ориентироваться в мире духовных ценностей;
    - научить решать проблемы, связанные с реализацией определенных социальных ролей;
    - научить решать проблемы, общие для разных видов профессиональной и иной деятельности;
    - научить решать проблемы профессионального выбора, включая подготовку к дальнейшему обучению в учебных заведениях системы профессионального образования.

Содержание курса органической химии (X класс) позволяет рассмотреть сведения по органической химии, данные в основной школе, более основательно и сформировать единую химическую картину мира как неотъемлемую часть естественно-научной картины мира.

Разрабатывая программу для углубленного естественно-научного изучения химии, учитывалось, что подавляющему большинству выпускников предстоит успешно выдержать вступительные или Единый государственный экзамены в вузы, в которых химия является профилирующим предметом, поэтому им необходима основательная школьная подготовка к изучению целого ряда вузовских химических дисциплин. В связи с этим курс создан на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений современной химической науки, адаптируя эти ее разделы к средней школе.

Программа по химии для X—XI классов общеобразовательных учреждений — логическое продолжение курса основной школы, поэтому она разработана с опорой на курс химии VIII— IX классов.

Курс четко разделен на две части по годам обучения: органическую химию (X класс) и общую химию (XI класс). Органическая химия рассматривается в X классе строится с учетом знаний, полученных учащимися в основной школе, поэтому ее изучение начинается с повторения важнейших понятий органической химии. Затем основное внимание обращается на строение и классификацию органических соединений, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи **состава, строения и свойств** веществ является тема «Химические реакции в органической химии», при изучении которой учащиеся знакомятся с классификацией реакций в органической химии и получают представление о некоторых механизмах их протекания.

Далее теоретический материал закрепляется и развивается на богатом фактическом материале о классах органических соединений, которые рассматриваются в порядке их усложнения: от более простых — углеводородов до наиболее сложных — биополимеров. Такое построение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии.

Это дает учащимся возможность не только лучше усвоить собственно химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе. Структура курса позволяет в полной мере использовать в обучении логические операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

Значительное место в содержании курса отводится химическому эксперименту. Он дает возможность формировать у учащихся специальные предметные умения при работе с химическими веществами, выполнении простых химических опытов, а также учить школьников безопасному и экологически грамотному обращению с веществами в быту и на производстве.

**Исходными** документами для составления рабочей программы явились:

- Федеральный компонент государственного стандарта общего образования, утвержденный приказом Минобразования РФ № 1089 от 05.03.2004;
- Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования на 2015/2016 учебный год, утвержденным Приказом МО РФ № 253 от 31.03.2014 г.;

**Произошло углубление материала в следующих темах:**

**1. «Предмет органической химии. Теория строения органических соединений»**

- Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.
- Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие об асимметрическом центре. Биологическое значение оптической изомерии.
- Виды химической связи в органических соединениях и способы их разрыва
- Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами образования связей.
- Понятие о свободном радикале, нуклеотидной и электрофильной частицах
- Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии
- Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (отщепление, присоединение, замещение, изомеризация)
- Классификация реакций по типу реагентов (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения ( $A_N$ ,  $A_E$ ), элиминирования ( $E$ ), замещения ( $S_R$ ,  $S_N$ ,  $S_E$ )
- Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии

**2. «Предельные углеводороды»**

- Прогнозирование реакционной способности алканов на основании электронного строения их молекул.
- Понятие о конформациях.

- Процессы радикального типа как наиболее типичный механизм реакций алканов. Реакции типа  $S_R$ : галогенирование (работы Н. Н. Семенова). Механизм реакции хлорирования алканов. Относительная устойчивость радикалов различного типа, энергия связи C—H для первичного, вторичного, третичного атомов углерода.
- Реакция каталитического окисления алканов.
- Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности
- Электролиз солей карбоновых кислот. Пиролиз и конверсия метана.
- Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Конформации циклогексана: «кресло», «ванна». Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов.
- Работы В. В. Марковникова, внутримолекулярная реакция Вюрца. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.
- Галогенпроизводные алканов. Физические свойства алканов. Реакции нуклеофильного замещения. Элиминирования. Окисления-восстановления. Способы получения и применения.

### 3. «Этиленовые и диеновые углеводороды»

- Теоретическое прогнозирование химических свойств алкенов на основании их строения. Поляризуемость  $\pi$ -связи под действием индуктивных и мезомерных эффектов заместителей. Электрофильный характер реакций. Правило Марковникова и его электронное обоснование.
- Механизм реакций типа  $A_E$ , понятие о  $\pi$ -комплексе. Относительная устойчивость карбокатионов и правило Марковникова.
- Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей. Образование эпоксидов
- Особенности химических свойств сопряженных диенов. Понятие о  $\pi$ -электронной системе. Диеновый синтез (реакции Дильса—Альдера). Понятие о терпенах, их распространение и роль в природе.
- Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Представление о пластмассах и эластомерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера—Натта.
- Понятие о стереорегулярных полимерах. Изотактичность — высшая степень стереорегулярности. Стереорегулярные каучуки Сополимеры.

### 4. «Ацетиленовые углеводороды»

- Реакция Кучерова, правило Эльтекова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам.
- Подвижность атома водорода при  $sp$ -гибридном атоме углерода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов.
- Полимеризация продуктов присоединения алкинов к спиртам и кислотам: поливиниловые эфиры, поливиниловый спирт, поливинилацетат. Реакция Зелинского, образование полимеров и их свойства.
- Дегидрогалогенирование дигалогеналканов (реакция Мясникова—Савича). Синтез гомологов ацетилена с использованием ацетиленидов.

## 5. «Ароматические углеводороды»

- Термодинамическая стабильность молекулы. Энергия делокализации. Геометрия молекулы
- Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-положения заместителей. Стирол.
- Механизм реакций типа  $S_E$ ,  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексы. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя—Крафтса, механизм их действия), нитрование (нитрующая смесь, роль серной кислоты), сульфирование как пример обратимого электрофильного замещения. Реакции окисления (горение, озонирование).
- Взаимное влияние атомов на примере аренов
- Основы теории резонанса, граничные структуры

## 6. «Природные источники углеводов»

- Происхождение каменного угля. Основные направления его использования. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Процессы газификации и каталитического гидрирования угля.

## 7. «Гидроксильные соединения»

- Понятие о ксенобиотиках. Межмолекулярная водородная связь. Явление контракции.
- Реакции нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) гидроксильной группы, их механизм. Катион алкилоксония и направления его дальнейших превращений. Конкуренция между реакциями нуклеофильного замещения и элиминирования, влияние строения субстрата на преимущественное протекание того или иного направления реакции.
- Простые эфиры. Спирты как нуклеофилы.
- Стереохимия бимолекулярных реакций нуклеофильного замещения. Конкуренция реакций типа  $S_N$  и E. Зависимость направления протекания реакции от условий ее проведения (природы растворителя).
- Иодоформная реакция
- Электронные эффекты гидроксильной группы. Распределение электронной плотности в цикле, граничные структуры. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.
- Реакции электрофильного замещения: бромирование (качественная реакция на фенол), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Внутримолекулярная водородная связь в орто-нитрофеноле и ее влияние на свойства вещества.
- Получение фенола в промышленности: кумольный способ, метод щелочного плава.

## 8. «Альдегиды и кетоны»

- Электронное строение карбонильной группы. Электронные эффекты в молекулах альдегидов и кетонов, сравнение частичного положительного заряда на атоме углерода в формальдегиде, его гомологах и в кетонах.
- Нуклеофильный характер присоединения по кратной связи. Реактивы Гриньяра, их взаимодействие с карбонильными соединениями и роль в органическом синтезе

- Альдольная и кротоновая конденсации (работы А. П. Бородина), конденсация с азотистыми основаниями. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал (реакции по  $\alpha$ -углеродному атому). Галогенирование альдегидов, йодоформная реакция на метилкетоны.
- Вакер-процесс как пример каталитического цикла. Пиролиз карбоновых кислот и их солей.
- Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.

### 9. «Карбоновые кислоты и их производные»

- Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот, их получение и использование в качестве ацилирующих реагентов.
- Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Реакции по углеводородному радикалу (Геля—Фольгарда—Зелинского). Реакции типа  $S_E$  ароматических карбоновых кислот, граничные структуры ароматических соединений с ориентантом II рода — карбоксильной группой. Реакции декарбоксилирования.
- Необратимое ацилирование спиртов ангидридами и галогенангидридами карбоновых кислот. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон.

### 10. «Углеводы»

- Формулы Фишера—Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-рядам. Важнейшие представители моноз
- Реакции глюкозы. Сахараты. Особые свойства гликозидного гидроксила
- Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы.
- Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. Пиранозные и фуранозные циклы.
- Строение и химические свойства сахарозы. Лактоза, ее нахождение в природе и строение. Восстановительные свойства лактозы, ее гидролиз. Мальтоза, ее строение и свойства.
- Строение элементарного звена целлюлозы. Образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.

### 11. «Амины. Аминокислоты. Белки»

- Стерические факторы, влияющие на основность аминов.
- Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов.
- Оптическая изомерия  $\alpha$ -аминокислот. Классификация волокон.
- Понятие о пептидах, их строение. Пептидная связь. Геометрия полипептидной цепи. Буквенное обозначение первичной структуры пептидов. Получение пептидов химическим путем, образование их в природе. Химические свойства и биологическое значение пептидов.
- Отличие белков от пептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков.

### 12. «Азотосодержащие гетероциклы»

- Понятие о гетероциклических соединениях, их классификация по размеру цикла, числу и природе гетероатомов, числу и способу сочленения циклов. Пиридин, строение его молекулы. Способы получения пиридина. Химические свойства пиридина: основные свойства,

реакции электрофильного замещения, гидрирования. Никотиновая кислота и ее амид. Пиримидин и его строение. Пиримидиновые основания: урацил, цитозин, тимин. Прототропная таутомерия пиримидиновых оснований.

- Строение молекулы пиррола, его получение. Отличие химических свойств пиррола от свойств пиридина: кислотный характер, ацидофобность, особенности реакций электрофильного замещения. Пиразол и имидазол.
- Пурин и пуриновые основания: аденин, гуанин.
- Нуклеиновые кислоты, как природные полимеры. Нуклеотиды и нуклеозиды.
- АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе.
- Понятие о ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Комплементарность азотистых оснований. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК.
- Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных.

Данная рабочая программа может быть реализована при использовании традиционной технологии обучения, а также элементов других современных образовательных технологий, передовых форм и методов обучения, таких как проблемный метод, развивающее обучение, компьютерные технологии, тестовый контроль знаний и др. в зависимости от склонностей, потребностей, возможностей и способностей каждого конкретного класса в параллели.

Контроль за уровнем знаний учащихся предусматривает проведение лабораторных, практических, самостоятельных, контрольных работ как в традиционной, так и в тестовой формах.

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций: умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность, использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, определять сущностные характеристики изучаемого объекта; умения развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; умения оценивать и корректировать свое поведение в окружающем мире.

Требования к уровню подготовки обучающихся включают себя как требования, основанные на усвоении и воспроизведении учебного материала, понимании смысла химических понятий и явлений, так и основанные на более сложных видах деятельности: объяснении физических и химических явлений, приведение примеров практического использования изучаемых химических явлений и законов. Требования направлены на реализацию деятельностного, практико-ориентированного и личностно-ориентированного подходов, овладение учащимися способами интеллектуальной и практической деятельности, овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.

## Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения химии на углубленном уровне ученик должен:

### **знать/понимать:**

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные S-, P-, D-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии; - основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
- основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
- классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений; - природные источники углеводов и способы их переработки;
- минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;

### **уметь:**

- называть изученные вещества по "тривиальной" и международной номенклатурам;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- характеризовать: строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);

### **объяснять:**

- природу и способы образования химической связи;
- зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

**выполнять** химический эксперимент по:

- распознаванию важнейших органических веществ;
- получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

**осуществлять** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах;

**использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников;
- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

## СТРУКТУРА КУРСА

<b>№ п/п</b>	<b>Тема (глава)</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Предмет органической химии. Теория строения органических веществ.	26
2	Предельные углеводороды	16
3	Этиленовые и диеновые углеводороды	16
4	Ацетиленовые углеводороды	8
5	Ароматические углеводороды	10
6	Природные источники углеводородов	8
7	Гидроксильные соединения	16
8	Альдегиды и кетоны	12
9	Карбоновые кислоты и их производные	18
10	Углеводы	10
11	Амины, аминокислоты, белки	10
12	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	10
13	Биологически активные вещества	10
	<b>Итого:</b>	170

### Перечень контрольных работ

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Контрольная работа №1 по теме «Предмет органической химии. Теория строения органических соединений»	1
2	Контрольная работа №2 по теме «Ароматические углеводороды»	1
3	Контрольная работа №3 по теме «Гидроксильные соединения»	1
4	Контрольная работа №4 «Альдегиды и кетоны»	1
5	Контрольная работа №5 по теме «Карбоновые кислоты и их производные»	1
6	Контрольная работа №6 по теме «Амины, аминокислоты, белки»	1
7	№7 «Итоговая контрольная работа»	1
	<b>Итого</b>	<b>7</b>

### Перечень практических работ

№ п/п	Тема	Кол- во часов
1.	Практическая работа №1 «Получение метана и его свойства»	1
2.	Практическая работа №2 «Получение этилена»	1
3	Практическая работа №3 «Свойства спиртов и фенолов»	1
4	Практическая работа №4 «Свойства альдегидов и кетонов»	1
5	Практическая работа №5 «Свойства карбоновых кислот»	2
6	Практическая работа №6 «Свойства углеводов»	1
7	Практическая работа №7 «Свойства аминов и аминокислот»	1
8	Практическая работа №8 «Действия ферментов на вещества»	1
9	Практическая работа №9: Анализ лекарственных препаратов	1
	<b>Итого</b>	<b>9</b>



# Содержание учебного курса

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

10 класс

(углубление материала выделено курсивом)

### **Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических веществ (26 ч)**

**Предмет органической химии.** Понятия об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. *Особенности строения органических соединений.* Круговорот углерода в природе. *Деструктурные теории: теория радикалов, теория типов.*

**Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.** Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Пространственная изомерия. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химического прогнозирования.

**Строение атома углерода.** Электронное облако и орбиталь, *s*- и *p*-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи). Понятие о гибридизации. Различные типы гибридизации и формы атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных валентных состояниях.

**Классификация органических соединений.** Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие о функциональной группе. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.

**Основы номенклатуры органических веществ.** Тривиальная номенклатура. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.

**Виды химической связи в органических соединениях и способы ее разрыва.** Классификация ковалентных связей по электроотрицательности элементов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв химической связи как процесс, обратный ее образованию. *Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами образования связей. Понятия о свободном радикале, нуклеофильной и электрофильной частицах.*

**Классификация реакций в органической химии.** Понятия о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. *Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения ( $A_N$ ,  $A_E$ ), элиминирования ( $E$ ), замещения ( $S_R$ ,  $S_N$ ,  $S_E$ ), изомеризации.* Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. **Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.**

**Современные представления о химическом строении органических веществ.** Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. *Пространственная изомерия: геометрическая (конфигурационная и конформационная) и оптическая. Понятие об асимметрическом центре. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индуктивный эффект (положительный и отрицательный), его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности. Влияние индукционного и мезомерного эффекта в химических реакциях.*

**Демонстрации.** Коллекции органических веществ (в том числе лекарственные препараты, красители), материалов (природный и синтетический каучуки, пластмассы и волокна) и изделий из них (нити, ткани, отделочные материалы).

Модели молекул: метана  $CH_4$ , этилена  $C_2H_4$ , ацетилена  $C_2H_2$ , бензола  $C_6H_6$ , метанола  $CH_3OH$  — шаростержневые и объемные. Отталкивание гибридных орбиталей на примере воздушных шаров.

Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия его с диэтиловым эфиром.

Опыты, подтверждающие наличие функциональных групп у соединений различных классов.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

**Практические работы.** 1. Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении. 2. Обнаружение галогенов (проба Бейльштейна).

## **Тема 2. Предельные углеводороды (16 ч)**

**Гомологический ряд алканов.** Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей (*IUPAC, элементы рациональной номенклатуры, тривиальной номенклатуры*). *Заслоненная и заторможенная конформация алканов, условия их взаимных превращений.* Физические свойства алканов. Алканы в природе.

**Химические свойства алканов. Прогнозирование реакционной способности алканов на основании электронного строения их молекул. Процессы радикального типа как наиболее типичный механизм реакций алканов. Свободно-радикальный цепной механизм реакций замещения. Реакции типа  $S_R$ : галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Реакции сульфирования, их особенности. Их использование при получении непредельных углеводородов. Механизм реакции хлорирования алканов. Относительная устойчивость радикалов различного типа, энергия связи C—H для первичного, вторичного, третичного атомов углерода. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Изомеризация алканов, пространственная изомерия алканов, заслоненная и заторможенная конформации галогенпроизводные алканов. Реакции нуклеофильного замещения, элиминирования, окисления-восстановления**

**Применение и способы получения алканов.** Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы получения алканов: *синтез Вюрца, декарбокислирование и электролиз солей карбоновых кислот*, гидролиз карбида алюминия. *Алканы, как топливо.*

**Циклоалканы.** Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. *Понятие о напряжении цикла. Конформации циклогексана: «кресло», «ванна».* Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. *Промышленное и лабораторное получение циклоалканов.* Физические свойства циклоалканов. *Работы В. В. Марковникова, внутримолекулярная реакция Вюрца.* Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения. *Сравнение реакционной способности больших и малых циклов.*

**Демонстрации.** Модели молекул метана, других алканов, различных конформаций циклогексана. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворимость, плотность, смачивание). Разделение смеси бензина с водой с помощью делительной воронки. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом и хлором. Восстановление оксидов тяжелых металлов парафином. Отношение циклогексана к бромной воде и раствору перманганата калия.

**Лабораторные опыты.** **1.** Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов. **2.** Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств: отношение к воде и жирам. **3.** Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи. **4.** Ознакомление со свойствами твердых парафинов: плавление, растворимость в воде и органических растворителях, химическая инертность (отсутствие взаимодействия с бромной водой, растворами перманганата калия, гидроксида натрия и серной кислоты).

**Практическая работа №1.** Получение метана и изучение его свойств: горение, отношение к бромной воде и раствору перманганата калия.

**Тема 3. Этиленовые и диеновые углеводороды (16 ч)**

**Гомологический ряд алкенов.** Электронное и пространственное строение молекул этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

**Химические свойства алкенов. Теоретическое прогнозирование химических свойств алкенов на основании их строения.** Электрофильный характер реакций, механизм электрофильного присоединения, стадии механизма, способность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Поляризуемость  $\pi$ -связи под действием индуктивных и мезомерных эффектов заместителей. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм реакций типа  $A_E$ , понятие о  $\pi$ -комплексе. Относительная устойчивость карбокатионов и правило Марковникова. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей. Образование эпоксидов. Реакции замещения в молекулах алкенов протекающие при высоких температурах.

**Применение и способы получения алкенов.** Применение алкенов в химической промышленности, основанное на их высокой реакционной способности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алканов. Лабораторные способы получения алкенов. *Разновидности реакций типа E. Правило Зайцева и его современное обоснование.*

**Алкадиены.** Понятие о диеновых углеводородах и их классификация по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о  $\Pi$ -электронной системе. Тривиальная и международная номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Диеновый синтез (реакции Дильса—Альдера). Полимеризация диенов. Природный (изопреновый) и синтетический (бутадиеновый) каучук. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов. Понятие о терпенах, их распространение и роль в природе.

**Основные понятия химии высокомолекулярных соединений** на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенопроизводных: мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено.

**Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Изотактичность — высшая степень стереорегулярности. Полимеры термопластичные и терморезистивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера—Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки (натуральный и синтетические). Стереорегулярные каучуки. Сополимеры (бутадиен-стирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.**

**Демонстрации.** Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов и алкадиенов. Коллекция «Каучук и резина».

Деполимеризация каучука. Сгущение млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика, фикуса).

**Лабораторные опыты. 1.** Обнаружение непредельных соединений в керосине, скипидаре. **2.** Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. **3.** Распознавание образцов алканов и алкенов.

**Практическая работа №2.** Получение этилена дегидратацией этилового спирта или деполимеризацией полиэтилена. Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Сравнение пламени этилена с пламенем предельных углеводородов (метана, пропан-бутановой смеси).

#### Тема 4. Ацетиленовые углеводороды (8 ч)

**Гомологический ряд алкинов.** Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.

**Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова, правило Эльтекова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода при *sp*-гибридном атоме углерода (кислотные свойства алкинов). Взаимодействие с активными металлами, их гидридами. Окисление алкинов. Реакция окисления сильными окислителями. Особенности реакций полимеризации ацетиленовых углеводородов: ди- и тримеризация, реакция Зелинского, образование полимеров и их свойства.** Применение ацетиленовых углеводородов. Полимеризация продуктов присоединения алкинов к спиртам и кислотам: поливиниловые эфиры, поливиниловый спирт, поливинилацетат.

**Получение алкинов.** Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. **Дегидрогалогенирование дигалогеналканов (реакция Мясникова—Савича). Синтез гомологов ацетилена с использованием ацетиленидов.**

**Демонстрации.** Модели молекул ацетилена и других алкинов. Получение ацетилена из карбида кальция, ознакомление с физическими и химическими свойствами ацетилена: растворимость в воде, горение, взаимодействие с бромной водой, раствором перманганата калия, солями меди(I) и серебра.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул алкинов, их изомеров.

#### Тема 5. Ароматические углеводороды (10 ч)

**Гомологический ряд аренов.** Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. *Формулы Кекуле.* Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической  $\pi$ -системы. Термодинамическая стабильность молекулы. Энергия делокализации. Геометрия молекулы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: *орто*-, *мета*-, *пара*-положения заместителей. *Ориентация в бензольном кольце.* Физические свойства аренов.

**Химические свойства аренов.** Реакционная способность аренов на основании особенностей их строения. Механизм реакций типа  $S_E$ ,  $\pi$ - и  $\pi$ -комплексы. *Механизм электрофильного замещения.* Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование

(катализаторы Фриделя—Крафтса, механизм их действия), нитрование (нитрующая смесь, роль серной кислоты), сульфирование как пример обратимого электрофильного замещения. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Реакции окисления (горение, озонирование). *Окисление гомологов бензола сильными окислителями.* Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, их индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние кольца на алкильный заместитель: активирование  $\sigma$ -положения. Основы теории резонанса, граничные структуры.

**Применение и получение аренов.** Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. Декарбоксилирование солей ароматических кислот. *Электролиз водных растворов солей ароматических карбоновых кислот.*

**Демонстрации.** Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение смеси бензола с водой с помощью делительной воронки. Растворяющая способность бензола (экстракция органических и неорганических веществ бензолом из водного раствора иода, красителей; растворение в бензоле веществ, труднорастворимых в воде: серы, бензойной кислоты). Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде, раствору перманганата калия. Получение нитробензола.

Ознакомление с физическими свойствами ароматических углеводородов с использованием растворителя «Сольвент». Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии.

Получение бензола декарбоксилированием бензойной кислоты. Получение и расслоение эмульсии бензола с водой. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.

## **Тема 6. Природные источники углеводородов (8 ч)**

**Географическое распределение природных источников углеводородов.**

**Нефть.** Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. **Перегонка нефти.** Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга. **Особенности термического и каталитического крекинга.** Работы В. Г. Шухова. Изамеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.

**Природный и попутный нефтяной газы.** Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. Понятие о биогазе как альтернативе природного и попутного газов. **Газовое автомобильное топливо.**

**Каменный уголь.** **Происхождение каменного угля.** Основные направления его использования. **Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Процессы газификации и каталитического гидрирования угля.**

Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.

**Демонстрации.** Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина (или керосина).

**Лабораторные опыты.** 1. Определение наличия непредельных углеводородов в бензине и керосине. 2. Растворимость различных нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо, вазелин, парафин) друг в друге.

### Тема 7. Гидроксильные соединения (16 ч)

**Строение и классификация спиртов.** Понятие о спиртах и история их изучения. Понятие о ксенобиотиках. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. **Влияние строения спиртов на их химические свойства. Понятие о ксенобиотиках Межмолекулярная водородная связь. Явление контракции.** Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.

**Химические свойства алканолов.** Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих группу —ОН: кислот, оснований, амфотерных соединений (вода, спирты). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. **Гидролиз алкоколятов. Реакции нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) гидроксильной группы, их механизм. Катион алкилоксония и направления его дальнейших превращений. Конкуренция между реакциями нуклеофильного замещения и элиминирования, влияние строения субстрата на преимущественное протекание того или иного направления реакции. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Особенности внутримолекулярной дегидратации. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Спирты как нуклеофилы. Стехеометрия бимолекулярных реакций нуклеофильного замещения. Конкуренция реакций  $S$  и  $E$ . Зависимость направления протекания реакции от условий ее проведения (природы растворителя). Электронный эффекты гидроксильной группы. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов. Окисление спиртов сильными окислителями.**

**Способы получения спиртов.** Гидролиз галогеналканов. Стереохимия бимолекулярных реакций нуклеофильного замещения. Конкуренция реакций типа  $S_N$  и  $E$ . Зависимость направления протекания реакции от условий ее проведения (природы растворителя). Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений. **Особенности получения метанола и этанола.**

**Отдельные представители алканолов.** Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Иодоформная реакция. Физиологическое действие этанола. Алкоголизм, его профилактика.

**Многоатомные спирты.** Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, **его химические свойства, как основного**

*представителя двухатомных спиртов; глицерин, его химические свойства, как основного представителя трехатомных спиртов, способы их получения, практическое применение.*

**Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Электронные эффекты гидроксильной группы. Распределение электронной плотности в цикле, граничные структуры. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.**

Гомологический ряд фенолов, изомерия и номенклатура. Химические свойства фенола как функция его химического строения. **Сравнение кислотных свойств фенола и спиртов, неорганических и органических кислот. Реакции электрофильного замещения: бромирование (качественная реакция на фенол), взаимодействие с хлоридом трехвалентного железа (качественная реакция на фенол), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Внутримолекулярная водородная связь в орто-нитрофеноле и ее влияние на свойства вещества. Реакции поликонденсации и окисления фенола. Образование окрашенных комплексов с ионом  $Fe^{3+}$ . Применение фенола и его гомологов. Получение фенола в промышленности: кумольный способ, метод щелочного плава. Ксилолы, их строение, физические и химические свойства, применение.**

**Демонстрации.** Модели молекул спиртов и фенолов. Растворимость в воде алканолов, этиленгликоля, глицерина, фенола. Сравнение скорости взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, 2-метилпропанолом-2, глицерином. Получение бромэтана из этанола. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с формальдегидом. Качественные реакции на фенол. Зависимость растворимости фенола в воде от температуры. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). Распознавание водных растворов фенола и глицерина.

**Лабораторные опыты. 1.** Ректификация смеси этанола с водой. **2.** Обнаружение воды в азеотропной смеси этилового спирта с водой.

**Практические работы №3.** Свойства спиртов и фенолов.

## **Тема 8. Альдегиды и кетоны (12 ч)**

**Гомологические ряды альдегидов и кетонов.** Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Электронные эффекты в молекулах альдегидов и кетонов, сравнение частичного положительного заряда на атоме углерода в формальдегиде, его гомологах и в кетонах. Изомерия и номенклатура альдегидов (в том числе тривиальная) и кетонов (в том числе рациональная). Непредельные и ароматические альдегиды и кетоны. Физические свойства карбонильных соединений. **Межмолекулярные водородные связи с молекулами воды как причина растворимости низших представителей гомологических рядов.**

**Химические свойства альдегидов и кетонов.** Реакционная способность карбонильных соединений. **Нуклеофильный характер реакций присоединения по кратной связи  $C=O$ .** Присоединение полярных молекул (циановодорода, гидросульфита натрия, спиртов). **Присоединение воды.** Реактивы Гриньяра, их взаимодействие с карбонильными соединениями и роль в органическом синтезе. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции конденсации: альдольная и кротоновая конденсации (работы А. П. Бородина), конденсация с азотистыми основаниями. **Реакции окисления альдегидов сильными**

*окислителями. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных и карбамидных смол. Изменение структуры терморезистивного полимера при нагревании. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал (реакции по  $\alpha$ -углеродному атому). Галогенирование альдегидов, иодоформная реакция на метилкетоны.*

**Применение и получение карбонильных соединений.** Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Вакер-процесс как пример каталитического цикла. Пиролиз карбоновых кислот и их солей. Щелочной гидролиз дигалогеналканов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.

*Демонстрации.* Шаростержневые и объемные модели молекул альдегидов и кетонов. Получение уксусного альдегида окислением этанола хромовой смесью. Качественные реакции на альдегидную группу.

*Лабораторные опыты.* 1. Окисление этанола в этаналь раскаленной медной проволокой. 2. Получение фенолоформальдегидного полимера. 3. Распознавание раствора ацетона и формалина.

*Практическая работа №4.* Альдегиды и кетоны.

## **Тема 9. Карбоновые кислоты и их производные (18 ч)**

**Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.** Понятие о карбоновых кислотах. *Их классификация по углеводородному радикалу, по числу карбоксильных групп.* Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Распределение электронной плотности, сравнение карбоксильной группы с гидроксильной группой в спиртах и карбонильной группой в альдегидах и кетонах. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура (в том числе тривиальная). **Номенклатура солей карбоновых кислот. Изомерия углеводородного скелета, сравнение с изомерией альдегидов и кетонов.** Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.

**Химические свойства карбоновых кислот.** Зависимость силы кислоты от величины частичного положительного заряда атома углерода карбоксильной группы и от природы связанного с ней радикала. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. **Использование метода меченых атомов для доказательства механизма этих реакций.** Ацилирование. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот, их получение и использование в качестве ацилирующих реагентов. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Реакции по углеводородному радикалу (Геля—Фольгарда—Зелинского). Реакции типа  $S_E$  ароматических карбоновых кислот, граничные структуры ароматических соединений с ориентантом II рода — карбоксильной группой. Реакции декарбоксилирования.

**Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение.** История получения карбоновых кислот. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Реакции гидролиза тригалогеналканов, нитрилов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение кислот:

муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной.

**Сложные эфиры.** Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. **Необратимое ацилирование спиртов ангидридами и галогенангидридами карбоновых кислот.** Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.

**Жиры. Гомологический ряд изомерия и номенклатура жиров. Нахождение жиров в природе.** Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.

**Соли карбоновых кислот. Мыла.** Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. **Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена, пиролиз.** Мыла, сущность моющего действия, гидрофильные и гидрофобные участки молекулы. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства — СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.

**Демонстрации.** Знакомство с физическими свойствами важнейших карбоновых кислот. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение рН водных растворов уксусной и соляной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.

**Лабораторные опыты. 1.** Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием, оксидом цинка, гидроксидом железа(III), растворами карбоната калия и стеарата калия. **2.** Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам. **3.** Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

**Практическая работа №5.** Свойства карбоновых кислот.

## **Тема 10. Углеводы (10 ч)**

**Понятие об углеводах.** Углеводы как гетерофункциональные соединения. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека.

**Моносахариды.** Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. **Формулы Фишера—Хеуорса для изображения молекул моносахаридов.** Отнесение моносахаридов к D- и L-рядам. Важнейшие представители моноз.

*Гексозы.* Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. **Кольчато-цепная таутомерия, равновесие таутомерных форм в водном растворе глюкозы.** Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе (реакция «серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование, циангидринный синтез). Реакции глюкозы как многоатомного спирта (образование простых и сложных эфиров, сахаратов). Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и нагревании. **Особые свойства гликозидного гидроксила. Специфические свойства глюкозы: окисление бромной водой, различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое).** *Получение глюкозы.* Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. *Медицинское воздействие глюкозы на организм человека.* Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

*Пентозы.* Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. **Химические и физические свойства рибозы и дезоксирибозы. Пиранозные и фуранозные циклы.**

**Дисахариды.** Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Инвертный сахар. Технологические основы производства сахарозы. **Содержание сахарозы в пищевых продуктах и влияние на здоровье человека. Лактоза, ее нахождение в природе и строение. Восстановительные свойства лактозы, ее гидролиз. Мальтоза, ее строение и свойства.**

**Полисахариды.** Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала: амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала, **качественная реакция, гидролиз.** Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, **образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами.** Понятие об искусственных волокнах: ацетатный шелк, вискоза. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. **Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.**

*Демонстрации.* Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами крахмала и целлюлозы. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение тринитрата целлюлозы. Коллекция волокон, тканей и изделий из них.

*Лабораторные опыты.* **1.** Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). **2.** Кислотный гидролиз сахарозы. **3.** Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала в меде, хлебе, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах с помощью качественных реакций.

*Практическая работа №6.* Свойства углеводов.

## **Тема 11. Амины, аминокислоты, белки (10 ч)**

**Классификация и изомерия аминов.** Понятие об аминах. *Амины линейного ряда.* Первичные, вторичные и третичные амины, четвертичные аммониевые соли. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и

пространственное строение аминов.  $sp^3$ -Гибридизация атома азота. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.

**Химические свойства аминов.** Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. **Зависимость основности аминов от величины электронной плотности на атоме азота и, как следствие, от числа и природы заместителей при атоме азота.** Стерические факторы, влияющие на основность аминов. Распределение электронной плотности в анилине. **Взаимное влияние аминогруппы и бензольного кольца в молекуле анилина.** Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. **Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.**

**Применение и получение аминов.** Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Работы Н. Н. Зинина.

**Аминокислоты.** Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. **Оптическая изомерия  $\alpha$ -аминокислот.** Номенклатура аминокислот (в том числе тривиальная). Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. **Биполярные ионы, форма существования аминокислот в кислой и щелочной среде. Буферные свойства растворов аминокислот.** Образование сложных эфиров аминокислот. Реакции конденсации. **Синтетические волокна: капрон, энант.** Классификация волокон. **Специфические реакции аминокислот: ксантопротеиновая, взаимодействие с нингидрином.** Получение аминокислот, их применение и биологическая функция. **Биологическая роль  $\alpha$ -аминомасляной кислоты.**

**Пептиды.** Понятие о пептидах, их строение. Пептидная связь. Геометрия полипептидной цепи. Буквенное обозначение первичной структуры пептидов. Получение пептидов химическим путем, образование их в природе. Химические свойства и биологическое значение пептидов.

**Белки.** Белки как природные полимеры. Отличие белков от пептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. **Протеиды и простетические группы. Фибриллярные и глобулярные белки. Синтез белковых молекул в природе и лаборатории.** Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. **Проблема белкового голодания и пути ее решения.**

**Демонстрации.** Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков.

**Лабораторные опыты. 1.** Изготовление шаростержневых и объемных моделей изомерных аминов. **2.** Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

**Практическая работа №7.** Свойства аминов и аминокислот.

## Тема 12. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты (10 ч)

**Шестиленные азотсодержащие гетероциклы.** Понятие о гетероциклических соединениях, их классификация по размеру цикла, числу и природе гетероатомов, числу и способу сочленения циклов. Пиридин, строение его молекулы. Способы получения пиридина. Химические свойства пиридина: **основные свойства, реакции электрофильного замещения, гидрирования. Никотиновая кислота и ее амид.** Пиримидин и его строение. Пиримидиновые основания: урацил, цитозин, тимин. **Прототропная таутомерия пиримидиновых оснований.**

**Пятиленные азотсодержащие гетероциклы.** Строение молекулы пиррола, его получение. **Отличие химических свойств пиррола от свойств пиридина: кислотный характер, ацидофобность, особенности реакций электрофильного замещения.** Пиразол и имидазол. Пурин и пуриновые основания: аденин, гуанин.

**Нуклеиновые кислоты.** Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. Нуклеозиды. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятия о ДНК и РНК. **Строение ДНК, ее первичная и вторичная структуры. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации.**

**Демонстрации.** Модели молекул важнейших гетероциклов. Коллекция гетероциклических соединений. Действие раствора пиридина на индикатор. Взаимодействие пиридина с соляной кислотой. Модель молекулы ДНК, демонстрация принципа комплементарности азотистых оснований. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных. Лекарства и препараты, изготовленные методами генной инженерии и биотехнологии.

**Лабораторный опыт.** Изготовление объемных и шаростержневых моделей азотистых гетероциклов.

## Тема 13. Биологически активные вещества (10 ч)

**Ферменты.** Понятие о ферментах как биологических катализаторах белковой природы. Особенности их строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами (селективность, эффективность и др.). Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Классификация ферментов. **Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.**

**Витамины.** Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, групп В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е) витамины. Авитаминозы, гипervитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика. **Употребление определенных групп витаминов при различных заболеваниях.**

**Гормоны.** Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. *Влияние концентрации определенных видов гормонов на здоровье человека.*

**Лекарства.** Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.

**Демонстрации.** Сравнение скорости разложения пероксида водорода  $H_2O_2$  под действием фермента каталазы и неорганических катализаторов:  $KI$ ,  $FeCl_3$ ,  $MnO_2$ . Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Плакат с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором хлорида железа(III)  $FeCl_3$ . Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

**Лабораторный опыт.** Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме.

**Практические работы. 1.** Обнаружение витамина А в подсолнечном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение витамина D в рыбьем жире или курином желтке. Действие амилазы слюны на крахмал. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Действие каталазы на пероксид водорода. **2.** Анализ лекарственных препаратов, производных салициловой кислоты. Анализ лекарственных препаратов, производных *para*-аминофенола.

## Оборудование и реактивы для проведения практических работ в 10-11 классах

### 1. Посуда:

Колбы конические и круглодонные, пробирки, химические стаканы, фарфоровые чашки, ступки, мерные цилиндры

### Оборудование:

1.1 Держатели, щипцы, штативы для пробирок, спиртовки, подъемный столик, индикаторы, термометры, водяная баня, весы с гирями, электронные весы, ложки для сыпучих веществ, железные ложки, тигли железные и фарфоровые, воронки, фильтры, стеклянные палочки, газоотводные трубки, стеклянные пластинки, медная проволока, кристаллизатор водяная баня, лотки, шаростержневые модели атомов и молекул

### 2. Приборы:

2.1 Аппарат киргошкина для получения газов, дистиллятор, прибор для демонстрации закона сохранения массы вещества, прибор для окисления спирта

### 4. Реактивы

#### 4.1. Оксиды:

оксид меди(II), оксид кальция, оксид железа (III), оксид магния, оксид хрома (III)

4.2. Кислоты : соляная, серная, азотная кислота, фосфорная, фуксинсернистая, борная

4.3. Основания: гидроксид натрия, гидроксид калия, гидроксид меди (II), гидроксид кальция, нашатырный спирт, гидроксид магния

#### 4.4. Соли:

1. Карбонаты: натрия, калия, аммония, кальция ( мрамор, мел)

2. Нитраты: натрия, калия, кальция, алюминия, меди, аммония, бария, серебра

3. Сульфаты: меди, медный купорос, магния, алюминия, натрия, калия, железа, железный купорос, аммония, магния

4. Хлориды натрия, бария, цинка, аммония, железа

5. Иодиды: калия, натрия

6. Сульфиды: натрия

7. Фосфаты: кальция, натрия

8. Силикаты: натрия

9. Сульфиты: натрия

10. Другие соли и реактивы: родонид аммония, калия, красная кровяная соль, желтая кровяная соль, перманганат калия, дихромат аммония, ацетат натрия и свинца, дихромат калия, перекись водорода

4.5. Металлы: железо, цинк, медь, олово, свинец, натрий, кальций, калий, магний

4.6. Неметаллы: сера, фосфор красный, бром, йод кристаллический

4.7. Индикаторы: универсальный, лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый

4.8. Коллекции и образцы: «Минералы и горные породы», «Пластмассы», «Волокна»

4.9. Органические вещества ( реактивы):

1. Бензол

2. Нитробензол

3. Анилин

4. Толуол
5. Спирты : этиловый, бутиловый, изомиловый, глицерин
6. Формалин
7. Ацетат натрия, свинца
8. Уксусная кислота
9. Муравьиная кислота
10. Олеиновая кислота
11. Стеариновая кислота
12. Аминоуксусная
13. Крахмал
14. Глюкоза
15. Сахароза
16. Нефть

#### **5. Коллекции - образцы**

- 5.1. «Пластмассы» (полиэтилен, поливинилхлорид, фенолформальдегид, фенопласт, полистирол, целлулоид);
- 5.2. «Волокна» (хлопок, вискозное, шерсть, шёлк, ацетатное, капрон, лавсан, нейлон);
- 5.3. «Каучуки» (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый, бутадиенстирольный).

**Тематическое планирование по химии  
10 класс. Углубленный уровень. (170 часов, 5 часов в неделю)**

№ уро-ка	Дата Прове-дения (недел и)	Тема, Количество часов	Форма Организа-ции	Используй-мый дидактичес-кий материал	Используемое техническое оснащение	Видео-DVD-материалы	Дополнитель-ная литература	Планируемые результаты обучения	
								знать	уметь
1	1	<b>Тема 1: Предмет органической химии. Теория строения органических веществ – 26ч.</b> Предмет органической химии.	Лекция	О.С. Габриелян, Контроль-ные и проверочные работы» М: «Дрофа» 2012г.	Кадаскоп, компьютер.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	Н.Е. Кузьминко «Начала химии». И.И. М.: «Экзамен» 2013г. А.А. Каверина «ЕГЭ Химия. Типовые экзаменационные варианты (30 вариантов)» 2014г. В.Н. Доронькин и другие «Тематические тесты. Базовый, повышенный и высокий уровни» Р: «Легион» 2014г	Доструктур-ные теории, предпосылки теории строения, основные положения теории строения.	Объяснить особенности теории строения органических веществ, определять валентные состояния атома углерода, ковалентную и водородную связи.
2	1	История развития органической химии.	Комбинир.урок.						
3	1	Особенности строения органических веществ.	Твор. отчет						
4	1	Круговорот углевода в природе.	Лекция	А.М. Радецкий «Дидактическ ий материал по химии» 10-11 кл. стр. 4-5. М: «Просвещени е» 2012г.					
5	2	<i>Доструктурные теории.</i>	Комбинир.урок.						
6	2	Предпосылки создания теории химического строения.	Лекция						
7	2	Основные положения теории химического строения.	Самост. работа. Комбинир.урок.						
8	2	Химическое строение и свойства органических веществ.							
9	3	Понятие об изомерии.							
10	3	Значение теории Бутлерова.							
11	3	Строение атома углерода.							
12	3	<i>Основное и возбужденное состояние атома углерода.</i>							
13	4	Ковалентная химическая связь.							
14	4	<i>Гибридизация.</i>							
15	4	<i>Геометрия молекул.</i>							
16	4	Классификация органических веществ.							
17	5	<i>Тривиальная номенклатура.</i>							
18	5	<i>Рациональная номенклатура.</i>							
19	5	Номенклатура I ИРАС.							
20	5	<i>Способы образования и способы разрыва химической связи.</i>							
21	6	<i>Радикальные, нуклеофильные, электрофильные частицы.</i>							

22	6	Нахождение молекулярной формулы вещества.							
23	6	Классификация реакций в органической химии.							
24	6	<i>Механизмы реакций.</i> Реакции замещения.							
25	7	Реакции присоединения.							
26	7	Реакции отщепления.							
27	7	<i>Влияние индукционного</i>							
28	7	<i>мезомерного эффекта в</i>							
29	7	<i>химических реакциях.</i>							
	8	Решение задач с использованием химических реакций							
30	8	К/р №1: Предмет органической химии. Теория строения органических веществ.							
31	8								
32	8	<b>Тема 2: Предельные углеводороды – 5ч.</b> Гомологический ряд алканов.	Комбинир.урок Лекция Комбинир.урок Комбинир.урок Лекция-семинар Комбинир.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы» А.М. Радецкий «Дидактический материал по химии» 10-11 кл. стр. 4-5. М: «Просвещение» 2012г.	Кадаскоп, компьютер, таблицы, модели молекул, образцы веществ.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	Школьная энциклопедия «Химия», Р.А. Лидин «Химия для старших классов и поступающих в ВУЗы.», П.М. Волович «Готовимся к экзамену по химии» ,А.И. Артёменко «Органическая химия.»,	Типы классификации, особенности номенклатур, виды изомерии. Свойства, получение, применение.	Классифицировать углеводороды, писать уравнения реакций, иллюстрирующие свойства и получения алканов и циклоалканов
33	9	Изомерия и номенклатура алканов.							
34	9	Свойства алканов.							
35	9	Применение и получение алканов.							
36	9	Циклоалканы.							
37	10	<b>Тема 3: Этиленовые и диеновые углеводороды – 9ч.</b> Гомологический ряд алкенов.	Комбинир.урок Комбинир.урок Комбинир.урок Комбинир.урок Комбинир.урок Семинар	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы» Стр. 12- 26. О.С.	Кадаскоп, компьютер, таблицы.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая,	В.Н. Доронькин и другие «Тематические тесты. Базовый, повышенный и высокий	Сущность Реакции замещения, присоединения отщепления, изомеризации, окисления. электронные	Определять электронные эффекты, писать уравнения реакций и решать задачи с участием алкенов и
38	10	Изомерия и номенклатура алкенов.							
39	10	Свойства алкенов.							
40	10	Применение и получение алкенов.							
41	11	Гомологический ряд алкадиенов.							
42	11	Изомерия и номенклатура алкадиенов							

43	11	Свойства алкадиенов.	Лекция	Габриелян		ническая,	уровни» Р:	эффекты,	диенов
44	11	Применение и получение алкадиенов.	Комбинир.урок	«Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях»		органическая)	«Легион» 2014г	способы разрыва связи.	
45	12	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений.	Комбинир.урок				Реутов «Органическая Химия.»		
		<b>Тема 4: Ацетиленовые углеводорода – 4ч.</b>		О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы»	Кадаскоп, компьютер, таблицы, модели молекул,	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (	Н.Е. Кузьменко «Начала химии», И.И. Гранденберг «Органическая химия», А.С.	Общие формулы гомологически х рядов углеводородов, свойства	Писать формулы изомеров, свойства и получения алкинов
46	12	Гомологический ряд алкинов.	Лекция						
47	12	Изомерия и номенклатура алкинов.	Комбинир.урок						
48	12	Свойства алкинов.	Комбинир.урок						
49	13	Получение и применение алкинов.	Комбинир.урок						

		<b>Тема 5: Ароматические углеводороды – 13ч.</b>							
50	13	Гомологический ряд аренов.	Семинар	А.М. Радецкий «Дидактический материал по химии» 10-11 кл. стр.9-28. М: «Просвещение» 2012г О.С. Габриелян «Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях» М: «Дрофа» 2012г Г.П. Хомченко «Сборник задач для поступающих в ВУЗы» гл. 16-18. Б: «Новая Волна» 2012г	Лабораторное оборудование: лапки, штатив, кольца, зажимы, нагревательные приборы, колбы, стаканы, пробирки и другая посуда, реактивы, коллекции.		Н.Е. Кузьминко «Начала химии». И.И. М.: «Экзамен» 2013г. А.А. Каверина «ЕГЭ Химия. Типовые экзаменационные варианты (30 вариантов)» 2014г. В.Н. Доронькин и другие «Тематические тесты. Базовый, повышенный и высокий уровни» Р: «Легион» 2014г	Физические и химические свойства аренов, механизмы реакций, способы получения и основные области применения аренов.	Определять гибридизацию углеродных атомов, электронные эффекты, осуществлять превращения, решать различные типы задач с участием аренов.
51	13	Изомерия и номенклатура аренов.	Лекция						
52	13	Бензол как представитель аренов.	Семинар						
53	14	Формулы Кекуле для бензола и гомологов.	Комбинир.урок						
54	14	Электронное и пространственное строение молекул аренов.	Комбинир.урок						
55	14	Ориентация в бензольном кольце.	Комбинир.урок						
56	14	Свойства алканов и аренов.	Лекция						
57	15	Механизм электрофильного замещения.	Комбинир.урок						
58	15	Особенности химических свойств гомологов бензола.	Семинар						
59	15	Взаимное влияние атомов в молекулах аренов и их производных.	Комбинир.урок						
60	15	Теория резонанса.	Семинар						
61	16	Получение и применение аренов.	Лекция						
62	16	К/р №2: Ароматические углеводороды.	К/Р						

63	16	<b>Тема 6: Природные источники углеводов – 4ч.</b> Нефть: состав, свойства, нахождение в природе. Перегонка нефти. Термический каталитический крекинг. Природные и попутные нефтяные газы.	Лекция	О.С. Габриелян, Контроль-ные и проверочные работы» стр.32, 119. М: «Дрофа» 2012г А.М. Радецкий «Дидактический материал по химии» 10-11 кл. стр. 29-32. М: «Просвещение» 2012г Г.П. Хомченко «Сборник задач для поступающих в ВУЗы» гл.19. М: «Новая Волна» 2013г	Кадаскоп, компьютер, таблицы, модели молекул, лабораторное оборудование: посуда, реактивы.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	Н.Е. Кузьменко «Начала химии», М: «Экзамен» 2013г Р.А. Лидин «Химия для старших классов и поступающих в ВУЗы.», М: «Просвещение» 2013г И.И. Гранденберг «Органическая химия» М: «Просвещение» 2013 , А.А. Слета «1001 задача по химии.», Р: «Легион» 2012г	Виды природных источников углеводов, нефть, природный и попутный нефтяные газы.	Определять способы переработки нефти, виды крекинга, получение топлива.
64	16		Лекция						
65	17		Лекция						
66	17		Комбинир.урок						

67	17	<b>Тема 7: Гидроксильные соединения – 9ч.</b> Классификация спиртов. Гомологический ряд алканолов. Изомерия и номенклатура	Комбинир.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы» стр.40,	Кадаскоп, компьютер, таблицы, модели молекул,	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор	С.А. Пузаков «Пособие по химии, вопросы, упражнения, задачи» М:	Гомологические ряды, изомерию, номенклатуру, строение, свойства,	Писать структурные формулы изомеров, алдегидов и
68	17		Комбинир.урок						
69	18		Лекция						

70	18	алканолов. Свойства алканолов.	Семинар	120. М: «Дрофа» 2012г	лабораторное оборудова- ние: посуда, образцы веществ.	химия. (теоретичес- кая, неорга- ническая, органичес- кая)	«Просвещение» 2012г , О.А. Реутов «Органическая химия.», П.М. Волович «Готовимся к экзамену по химии». М: «Просвещение» 2012г	получение и применение спиртов и фенолов.	кетонов, называть их по всем номенклату- рам , определять М и J эффект, осуществлять превращения, решать задачи с участием спиртов и фенолов.
71	18	Получение и применение алканолов.	Лекция	А.М. Радецкий «Дидактичес- кий материал по химии» 10-					
72	18	Придельные многоатомные спирты.	Комбинир.урок	11 кл. М: «Просвещение» 2012г					
73	19	Фенолы: изомерия, номенклатура.	Комбинир.урок	Г.П. Хомченко «Сборник задач для поступающих в ВУЗы» гл.20.М: «Новая Волна» 2012г					
74	19	Свойства, получение, применение фенолов.	Семинар						
75	19	К/р №3: Гидроксильные соединения.	К/р						
76	19	<b>Тема 8: Альдегиды и кетоны – 9ч.</b> Гомологический ряд альдегидов.	Лекция	О.С. Габриелян, Контрольные и провероч ные работы» стр.122. М: «Дрофа» 2012г	Кадаскоп, компьютер, таблицы, модели молекул, лабораторное оборудова- ние: посуда, образцы веществ.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретичес- кая, неорга- ническая, органичес- кая)	Н.Е. Кузьминко «Начала химии». И.И. М.: «Экзамен» 2013г. А.А. Каверина «ЕГЭ Химия. Типовые экзаменационны е варианты (30 вариантов)» 2014г. В.Н. Доронькин и другие «Тематические тесты.Базовый, повышенный и высокий уровни» Р: «Легион» 2014г	Гомологические ряды альдегидов и китонов, их изомерию и номенклатуру, строение, свойства, получение, применение.	Писать структурные формулы изомеров альдегидов и китонов, осуществлять превращения, решать задачи с их участием.
77	20	Изомерия и номенклатура альдегидов.	Комбинир.урок	А.М. Радецкий «Дидактичес- кий материал по химии» 10-					
78	20	Свойства альдегидов.	Комбинир.урок	11 кл.стр. 34-44 М: «Просвещение » 2012г					
79	20	Получение и применение альдегидов.	Лекция	Г.П. Хомченко «Сборник задач для поступающих в ВУЗы» гл.21,22. М: «Новая Волна» 2013г					
80	20	Гомологический ряд кетонов.	Семинар						
81	21	Изомерия и номенклатура кетонов.	Лекция						
82	21	Свойства кетонов.	Семинар						
83	21	Получение и применение кетонов.	Комбинир.урок						
84	21	К/р №4: Альдегиды и кетоны.	К/р						
		<b>Тема 9: Карбоновые кислоты</b>		О.С. Габриелян,	Кадаскоп,	Открытая	Н.Е. Кузьминко	Классификация	Классифици-

85	22	<b>и их производные – 11ч.</b> Классификация карбоновых кислот.	Комбинир.урок	Контрольные и проверочные работы» стр.47, 88 (2 уровень), 124. М: «Дрофа» 2012г	компьютер, таблицы, модели молекул, лабораторное оборудование: посуда, образцы веществ.	химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	«Начала химии». И.И. М.: «Экзамен» 2013г. А.А. Каверина «ЕГЭ Химия. Типовые экзаменационные варианты (30 вариантов)» 2014г. В.Н. Доронькин и другие «Тематические тесты.Базовый, повышенный и высокий уровни» Р: «Легион» 2014г	карбоновых кислот, их изомерия, свойства, получение и применение, сложных эфиров, жиров.	ровать карбоновые кислоты, жиры, сложные эфиры, осуществлять превращения, решать задачи с их участием.
86	22	Гомологический ряд придельных одноосновных карбоновых кислот.	Комбинир.урок	А.М. Радецкий «Дидактический материал по химии» 10-11 кл.стр. 44-50 М: «Просвещение» 2012г					
87	22	Изомерия и номенклатура карбоновых кислот.	Лекция	Г.П.Хомченко «Сборник задач для поступающих в ВУЗы» гл.23. М: «Новая Волна» 2013г					
88	22	Свойства карбоновых кислот.	Лекция						
89	23	Получение и применение карбоновых кислот.	Лекция						
90	23	Основные представители карбоновых кислот.	Лекция						
91	23	Соли карбоновых кислот.	Лекция						
92	23	Сложные эфиры.	Семинар						
93	24	Жиры.	Комбинир.урок						
94	24	Мыла и моющие средства.	Комбинир.урок						
95	24	К/р №5: Карбоновые кислоты и их производные.	К/р						
96	24	<b>Тема 10: Углеводы – 9ч.</b> Классификация углеводов.	Комбинир.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы» стр.54, 94 (2 уровень), 125. М: «Дрофа» 2012г	Кадаскоп, компьютер, таблицы, модели молекул, лабораторное оборудование: посуда, образцы веществ.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	Н.Е. Кузьминко «Начала химии». И.И. М.: «Экзамен» 2013г. А.А. Каверина «ЕГЭ Химия. Типовые экзаменационные варианты (30 вариантов)» 2014г. В.Н. Доронькин и другие «Тематические тесты.Базовый, повышенный и высокий уровни» Р: «Легион» 2014г	Строение, изомерию, свойства, получение и применение углеводов.	Писать структурные формулы изомеров углеводов, их свойства, получение и применение, решать задачи с их участием, описывать строение и св-ва углеводов.
97	25	Моносахариды.	Лекция						
98	25	Глюкоза: строение, изомерия.	Комбинир.урок						
99	25	Свойства глюкозы.	Лекция						
100	25	Получение и применение глюкозы.	Лекция						
101	26	Пентозы: рибоза и дезоксирибоза.	Семинар						
102	26	Дисахариды. Сахароза.	Лекция						
103	26	Полисахариды. Крахмал.	Комбинир.урок						
104	26	Целлюлоза.	Комбинир.урок						

105	27	<b>Тема 11: Амины, аминокислоты, белки – 7ч.</b> Амины линейного ряда.	Лекция-семинар		Кадаскоп, компьютер, таблицы, образцы веществ.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	Е.В. Савинкина «Химия- полный школьный курс» М: «Просвещение» 2013г, О.А. Реутов «Органическая химия.». М: «Просвещение» 2013г	Строение молекул, основные получение, свойства и применение аминов.	Писать формулы изамеров, уравнений реакций свойств аминов, аминокислот и белков, решать задачи с их участием.
106	27	Свойства аминов.	Лекция						
107	27	Ароматические амины.	Лекция-семинар						
108	27	Получение и применение аминов.	Лекция						
109	28	Аминокислоты.	Лекция-семинар						
110	28	Белки.	Лекция						
111	28	К/р №6: Амины, аминокислоты, белки.	К/Р						
112	28	<b>Тема 12: Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты – 4ч.</b> Шестиленные гетероциклы.	Комбин.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы» стр 97. М: «Дрофа» 2012г	Лабораторное оборудование, посуда, коллекции, реактивы.		О.С. Габриелян «Химический эксперимент в средней (полной) школе». М: «Дрофа» 2012г	Свойства, особенности строения, способы получения гетероциклов.	Классифицировать гетероциклы, решать задачи с их участием, определять структуру нуклеиновых кислот.
113	29	Пятичленные гетероциклы.	Комбин.урок						
114	29	Нуклеиновые кислоты.	Комбин.урок						
115	29	Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации.	Комбин.урок						
116	29	<b>Тема 13: Биологически активные вещества – 8ч.</b> Строение и классификация ферментов.	Комбин.урок					Строение, свойства, биологически активных веществ.	Составлять формулы, классифицировать, определять свойства и влияние на организм человека ферментов, гармонов, витаминов, лекарств.
117	30	Значение и применение ферментов.	Комбин.урок						
118	30	Общая характеристика витаминов.	Комбин.урок						
119	30	Употребление определенных групп витаминов при различных заболеваниях.	Комбин.урок						
120	30	Характеристика гармонов.	Комбин.урок						
121	31	Влияние концентрации различных гармонов на здоровье человека.	Комбин.урок						
122	31	Характеристика лекарств.	Комбин.урок						
123	31	Механизм действия лекарственных препаратов.	Комбин.урок						

124	31	<b>Практикум.- 10ч.</b> П/р №1: «Качественный анализ органических соединений». П/р №2: «Свойства углеводов». П/р №3: «Свойства спиртов и фенолов». П/р №4: «Свойства альдегидов и кетонов». П/р №5: «Свойства карбоновых кислот» П/р №6: «Свойства углеводов» П/р №7: «Свойства аминов и аминокислот». П/р №8: «Идентификация органических соединений» П/р №9: «Действия ферментов на вещества» П/р №10: «Анализ лекарственных препаратов.»	П/Р	О.С. Gabrielyan, Контрольные и проверочные работы» стр 97. М: «Дрофа» 2012г	Лабораторное оборудование, посуда, коллекции, реактивы.		О.С. Gabrielyan «Химический эксперимент в средней (полной) школе». М: «Дрофа» 2012г	Определение качественного и количественного состава органических веществ, их свойств и взаимосвязь.	Определять состав веществ, свойства, генетическую связь экспериментально.
125	32		П/Р						
126	32		П/Р						
127	32		П/Р						
128	32		П/Р						
129	33		П/Р						
130	33		П/Р						
131	33		П/Р						
132	33		П/Р						
133	34		П/Р						
134	34	<b>Обобщение и систематизация знаний по органической химии.</b> Углеводороды. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические вещества. К/р №7: Итоговая контрольная работа.	Семинар		Кадаскоп, компьютер, таблицы, образцы веществ.	Открытая химия (версия 2.5) 1С, Репетитор химия. (теоретическая, неорганическая, органическая)	Е.В. Савинкина «Химия- полный школьный курс» М: «Просвещение» 2013г, О.А. Реутов «Органическая химия». М: «Просвещение» 2013г	Обобщение и систематизация знаний по органической химии.	Классифицировать органические вещества, описывать их строение, свойства, получение, применение, генетическую связь.
135	34		Семинар						
136	34		К/Р						

**Тематическое планирование по химии  
11 класс. Углубленный уровень. (136 часов, 4 часа в неделю)**

№ уро-ка	Дата Прове-дения	Тема, Количество часов	Форма Организа-ции	Используй-мый дидактичес-кий материал	Используемое техническое оснащение	Видео- DVD- материалы	Дополнитель-ная литература	Планируемые результаты обучения	
								знать	уметь
1 2 3 4 5 6 7	1 1 1 1 2 2 2	<b>Введение. Химия-наука о веществах 7 ч.</b> Химические элементы Вещества постоянного и переменного состава. Основные законы в химии. Закон эквивалентов, взаимосвязь с молярной и процентной концентрацией. Агрегатные состояния вещества Уравнение Менделеева-Клапейрона, его применение в расчетах. Смеси веществ. Растворы. Массовая доля вещества в растворе.	Комб.урок Комб.урок Комб.урок Семинар Семинар Комб.урок Семинар	А.М. Радецкий «Дидактичес-кий материал по химии» 10-11 кл. Г.П.Хомченко «Сборник задач для поступающих в ВУЗы» гл. 16-24. О.С. Габриелян «Неорганичес-кая химия в тестах, задачах, упражнениях.	Кадаскоп, компьютер.		О.А Реутов «Органическая химия», школьная энциклопедия «Химия».	Основные законы, виды концентраций, уравнение Менделеева-Клапейрона.	Определять вещества постоянного и переменного состава, вести расчеты на основании основных законов, расчеты по уравнению Менделеева-Клапейрона, определять массовые доли веществ в растворе.
8 9 10 11 12	2 3 3 3 3	<b>Тема 1: Строение атома- 6ч.</b> Атом- сложная частица. Состав атомного ядра. Квантово-механическая теория. Энергетические уровни. Электронные конфигурации атомов элементов.	Комб.урок Комб.урок Лекция Комб.урок Комб.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и провероч ные работы». Стр. 5, 105, 141.	Кадаскоп, компьютер, таблица.		Н.Е. Кузьменко «Начала химии», Н.С. Ахметов «Актуальные вопросы неорганической химии»,	Дуализм частиц микромира, понятия: электронное облако, орбиталь, энергетический уровень,	Определять число электронов, протонов, нейтронов, писать электронно-буквенные, конфигурации
13	4	Валентные возможности атомов элементов.	Комб.урок				Н.А. Глинка «Общая химия».	подуровень, квантовые числа, принцип Паули,	электронно-графические конфигурации

								правило Гунда, правило Клечковского, степень окисления, валентность	атомов элементов, определять их валентные возможности и степени окисления,
14	4	<b>Тема 2: Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.- 4ч.</b> Предпосылки открытия периодического закона.	Комб.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные работы». Стр. 13, 113 (2 уровень), стр.144. Г.П. Хомченко «Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы».			Н.Е. Кузьменко «Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы.», Е.В. Савинкина «Химия-полный школьный курс», А.И. Аргишева «Подготовка к государственному централизованному тестированию.	3 формулировки периодического закона Д.И. Менделеева, горизонтальную, вертикальную, диагональную закономерности, изотопы, структура периодической систематики. гибридизацию, виды полимеров, их способы получения, Основные свойства и области применения, изомерию органических и неорганических веществ, взаимное влияние атомов в молекуле, электронные эффекты, дисперсные системы, их свойства и применение.	Определять изменения электроотрицательности, окислительно-восстановительной активности, металлических и неметаллических свойств по периодической системе. определять виды полимеров, писать формулы изомеров органических и неорганических веществ, определять индукционный и мезомерный эффекты.
15	4	Периодический закон.	Комб.урок						
16	4	Периодическая система, как отражение периодического закона.	Комб.урок						
17	5	Значение периодического закона.	Комб.урок						
18	5	<b>Тема 3: Строение вещества - 10ч</b> Виды химической связи.	Лекция	О.С. Габриелян, Контрольные	Кадаскоп, компьютер, таблицы,		Н.Е. Кузьменко «Начала химии», Н.С.	Виды химической связи: ионная, металлическая,	Определять виды химической связи в соединениях,

19	5	Метод молекулярных орбиталей.	Комб.урок	и провероч - ные работы».	лабораторная посуда и оборудование, реактивы.		Ахметов «Актуальные вопросы неорганической химии»,	водородная, ковалентная, её виды, механизмы образования, характеристики.	Тип кристаллической решетки, тип гибридизации, направление связей в пространстве,
20	5	Виды ковалентной связи.	Комб.урок	Стр. 21, 32, 40, 122 (2			А.С. Егоров «Как сдать ЕГЭ по химии на 100 баллов»,	Типы кристаллических решеток,	
21	6	Характеристики ковалентной связи.	Лекция	уровень), стр.149- 154.			Н.А. Глинка «Общая химия».		
22	6	Кристаллические решетки.	Лекция	Г.П.					
23	6	Ионная связь.	Комб.урок	Хомченко					
24	6	Металлическая связь.	Комб.урок	«Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы» гл. 4, 6, 7.					
25	7	Водородная связь.	Лекция						
26	7	Комплексные соединения.	Лекция						
27	7	Контрольная работа№1: Строение вещества.	к/р						

28	7	<b>Тема 4: Полимеры- 3ч.</b> Неорганические полимеры.	Комб.урок	О.С. Габриелян, Контрольные и провероч - ные работы».	Кадаскоп, компьютер, таблицы, лабораторная посуда и оборудование, реактивы, коллекции.		Н.Е. Кузьменко «Начала химии», Н.С. Ахметов «Актуальные вопросы неорганической химии», Н.А. Глинка «Общая химия», А.С. Егоров «Как сдать ЕГЭ по химии на 100 баллов», А. А. Слета «1001 задача по химии».	Строения, свойства, получение и применение органических и неорганических полимеров.	Определять виды полимеров, их структуру, области применения.
39	8	Органические полимеры.	Комб.урок	Стр. 51, 60, 68, 77, 86, 132, (2 уровень), стр.156- 173, Г.П.					
30	8	Экологические аспекты добычи природных полимеров.	Лекция	Хомченко «Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы» гл. 8-15. Р.А. Лидин «Химия 10-11 класс. Дидактические материалы».					

		<b>Тема 5: Теория строения органических соединений</b>		О.С. Габриелян	Лабораторная посуда и			Свойства органических и	Проводить химические
--	--	--	--	----------------	-----------------------	--	--	-------------------------	----------------------

31	8	<b>А.М. Бутлерова и современная теория строения органических и неорганических веществ.- 4ч.</b> Теория Бутлерова. Изомерия. Индукционный и мезомерный эффекты. Диалектические основы и перспективы развития теории Бутлерова и теории периодичности Менделеева.	Комб.урок	«Химический эксперимент в средней (полной) школе.	оборудование, реактивы.			неорганических веществ, качественные реакции, способы получения, гомологические ряды, изомерию. Номенклатуру, строение молекул, физические свойства, химические свойства, механизмы реакций.	реакции на практике, писать формулы изомеров, называть их по систематической, рациональной, тривиальной номенклатурам, определять электронные эффекты.
32	8		Комб.урок						
33	9		Комб.урок						
34	9		Комб.урок						
35	9	<b>Тема 6: Дисперсные системы - 2ч.</b> Классификация дисперсных систем. Эффект Гиндаля. Значение дисперсных систем в живой и неживой природе.	Комб.урок				О.А Реутов «Органическая химия» , школьная энциклопедия «Химия».	Виды дисперсных систем, понятия золигели, эмульсии, суспензии, силерезис.	Определять вид дисперсной системы, её области применения.
36	9		Комб.урок						

37	10	<b>Тема 7: Химические реакции - 18ч.</b> Понятие о химической реакции. Механизмы химических реакций. Реакции, протекающие без изменения состава вещества. Реакции, протекающие с изменением состава вещества. Реакции, протекающие с изменением степени окисления. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экза- и эндо- термические реакции. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.	Комб.урок					Типы химических реакций: замещения, обмена, разложения, соединения, обратимые и необратимые реакции, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия, энтальпия, энергия Гебса, скорость химической реакции, химическое равновесие, условия его	Классифицировать реакции по всем признакам, определять типы ОВР, определять тепловой эффект химической реакции, вычислять скорость химической реакции и её изменения от температуры, определять факторы, влияющие на равновесие в
38	10		Комб.урок						
39	10		Комб.урок						
40	10		Комб.урок						
41	11		Комб.урок						
42	11		Комб.урок						
43	11		Семинар						
44	11		Комб.урок						
45	12		Комб.урок						

46	12	Энергия Гибса, её использование в промышленных производствах.	Комб.урок					смещения, электролитическая диссоциация, основные классы неорганических веществ с точки зрения теории Аррениуса, водородный показатель, гидролиз.	данной реакции, писать уравнения реакции ионного обмена, гидролиза, определять тип гидролиза и среду раствора соли.
47	12	Скорость химической реакции.	Комб.урок						
48	12	Факторы, влияющие на скорость.	Комб.урок						
49	13	Теория активированного комплекса. Адсорбционная теория.	Комб.урок						
50	13	Энергия активации.	Комб.урок						
51	13	Химическое равновесие.	Комб.урок						
52	13	Принцип смещения химического равновесия.	Комб.урок						
53	14	Расчеты химической кинетике.	к/р						
54	14	К/р №2: Химические реакции.							
55	14	<b>Тема 8: Растворы - 6ч</b> Общая характеристика растворов.	Комб.урок					Виды растворов, электролитическую диссоциацию, гидролиз.	Расчеты по различным видам концентрации, уравнения гидролиза, определение среды раствора и тинагидролиза.
56	14	Растворимость веществ.	Комб.урок						
57	15	Электролитическая диссоциация.	Комб.урок						
58	15	Реакция ионного обмена.	Комб.урок						
59	15	Гидролиз.	Комб.урок						
60	15	Виды концентраций.	Комб.урок						
61	16	<b>Тема 9: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) – 8ч.</b> Типичные окислители и восстановители.	Комб.урок					Окислительно-восстановительные, процессы окисления, восстановления, окислители, восстановители, методы электронного баланса и полуреакций, типы ОВР.	Окислители, восстановители, расставлять коэффициенты в ОВР методами электронного и электронно-ионного баланса, писать продукты ОВР.
62	16	Классификация ОВР.	Комб.урок						
63	16	Влияние ОВР на процессы живой и неживой природы.	Комб.урок						
64	16	Методы составления уравнений ОВР.	Комб.урок						
65	17	Химические источники тока.	Комб.урок						
66	17	Гальванические элементы.	Комб.урок						
67	17	Электролиз.	Комб.урок						
68	17	К/р №3: Окислительно-восстановительные реакции.	к/р						
69	18	<b>Тема 10: Классификация веществ. Простые и сложные вещества – 13ч.</b> Простые и сложные вещества.	Комб.урок					Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли,	Классифицировать органические и неорганические вещества, описывать их
70	18	Оксиды.	Комб.урок						

71	18	Основания.	Комб.урок					простые вещества,	свойства, давать
72	18	Кислоты.	Комб.урок					их нахождение в	названия по
73	19	Соли.	Комб.урок					природе, строение	различным
74	19	Генетические ряды	Комб.урок					молекул, их	номенклатурам,
		неорганических веществ.						свойства,	устанавливать
75	19	Классификация и свойства	Комб.урок					получение и	генетическую
		органических веществ, их						основные области	связь между
		взаимосвязь.						применения,	веществами,
76	19	Генетические ряды органических	Комб.урок					аллотропию,	осуществлять
		веществ.						амортерность,	превращения,
77	20	Общая характеристика металлов.	Комб.урок					окислительно-	описывать
78	20	Свойства металлов.	Комб.урок					восстановительные	окислительно-
79	20	Коррозия металлов, её виды и	Комб.урок					свойства металлов	восстановительные
		способы защиты от неё.						и неметаллов,	свойства, писать
80	20	Общая характеристика	Комб.урок					коррозию металлов,	уравнения
		неметаллов.						электролиз,	электролиза,
81	21	К/р №4: Классификация веществ.	к/р					особенности	решать расчетные
		Простые вещества.						свойств железа,	задачи на расчет с
								соединений хрома,	учетом примесей
								марганца, строение	выход в % от
								, свойства,	теоретического, на
								получение и	избыток-
								применение	недостаток, на
								комплексных	изменение массы,
								соединений,	на пересчет по
								строение, свойства,	нескольким
								получение и	уравнениям
								применение	реакций, с
								основных классов	участием смесей
								органических	веществ.
								веществ:	
								гидроксильных	
								соединений,	
								карбонильных,	
								карбоксильных,	
								нитросоединений,	
								аминов,	
								аминокислот,	
								углеводов,	
								углеводородов.	
		<b>Тема 11: Основные классы</b>						Бинарные	Писать уравнения

		<b>неорганических и органических соединений – 18ч.</b>						соединения, органические и неорганические кислоты, соли, основные, амфотерность, жесткость воды.	реакций, иллюстрирующие свойства неорганических и органических бинарных соединений, оснований, кислот, солей, амфотерных веществ.
82	21	Водородные соединения неметаллов.	Комб.урок						
83	21	Обзорное сравнение основных классов углеводов .	Комб.урок						
84	21	Оксиды и ангидриды карбоновых кислот.	Комб.урок						
85	22	Кислоты органические и неорганические.	Комб.урок						
86	22	Общие свойства органических и неорганических кислот.	Комб.урок						
87	22	Основания органические и неорганические.	Комб.урок						
88	22	Свойства бескислородных оснований.	Комб.урок						
89	23	Амфотерность.	Комб.урок						
90	23	Амфотерные основания в свете протолитической теории.	Комб.урок						
91	23	Амфотерность кислот.	Комб.урок						
92	23	Соли.	Комб.урок						
93	24	Особенности органических и неорганических солей.	Комб.урок						
94	24	Характерные свойства органических солей.	Комб.урок						
95	24	Жесткость воды и способы её устранения.	Комб.урок						
96	24	Генетическая связь органических и неорганических веществ.	Комб.урок						
97	25	Единство мира веществ.	Комб.урок						
98	25	К/р №5: Основные классы неорганических и органических веществ.	к/р						
99	25	Семинар-коррекции: Основные классы органических и неорганических веществ.	Семинар						
		<b>Тема 12: Химия элементов – 17ч.</b>							
100	25	Водород.	Комб.урок					Водород как химический элемент и как простое вещество.	Уметь писать уравнения реакций, иллюстрирующие
101	26	Вода, её роль в живой и неживой	Комб.урок						

102	26	природе. Элементы I A группы.	Комб.урок					Простые вещества и соединения элементов I A, II A, III A, IV A, V A, VI A, VII A группа.	свойства элементов I A, II A, III A, IV A, V A, VI A, VII A групп, решать задачи с их участием.
103	26	Соединения элементов I A группы.	Комб.урок						
104	26	Элементы II A группы.	Комб.урок						
105	27	Соединения элементов II A группы.	Комб.урок						
106	27	Элементы III A группы.	Комб.урок						
107	27	Алюминий, его соединения и сплавы.	Комб.урок						
108	27	Галогены.	Комб.урок						
109	28	Соединения галогенов.	Комб.урок						
110	28	Халькогены, соединения халькогенов.	Комб.урок						
111	28	Пиктогены.	Комб.урок						
112	28	Соединения пиктогенов.	Комб.урок						
113	29	Элементы IV A группы и их соединения.	Комб.урок						
114	29	Элементы побочных подгрупп.	Комб.урок						
115	29	Лантаноиды и актиноиды.	Комб.урок						
116	29	К/р №6: Химия элементов.	к/р						
117	30	<b>Тема 13: Химический практикум – 12ч.</b> П/р №1 «Получение и собиранье газов».	п/р					Свойства органических и неорганических веществ, признаки реакций, качественные реакции.	Определять вещества из предложенных образцов, классифицировать, идентифицировать их, определять свойства веществ, устанавливать генетическую связь.
118	30	П/р №2 «Распознавание и изучение свойств газов».	п/р						
119	30	П/р №3 «Скорость химических реакций».	п/р						
120	30	П/р №4 «Сравнение свойств неорганических и органических веществ».	п/р						
121	31	П/р №5 «Решение экспериментальных задач, гидролиз».	п/р						
122	31	П/р №6 «Решение экспериментальных задач – металлы».	п/р						
123	31	П/р №7 «Решение экспериментальных задач – неметаллы».	п/р						

124	31	П/р №8 «Решение экспериментальных задач – углеводороды».	п/р						
125	32	П/р №9 «Решение экспериментальных задач – кислородсодержащие органические вещества».	п/р						
126	32	П/р №10 «Генетическая связь между органическими веществами».	п/р						
127	32	П/р №11 «Распознавание пластмассы волокон».	п/р						
128	32	<b>Тема 14: Химия в жизни общества – 8ч.</b> Химия и производство.	Комб.урок					Основные химические производства, виды сырья для химической промышленности, химизация сельского хозяйства, меры по охране окружающей среды.	Классифицировать производственные химические процессы, выделять стадии производства, рассчитывать выход продукции, применять достижения химической промышленности в повседневной жизни.
129	33	Химические технологии.	Комб.урок						
130	33	Сырье для химической промышленности.	Комб.урок						
131	33	Научные принципы химического производства.	Комб.урок						
132	33	Основные стадии химического производства.	Комб.урок						
133	34	Химия в сельском хозяйстве. Удобрения.	Комб.урок						
134	34	Химическое загрязнение окружающей среды.	Комб.урок						
135	34	Биотехнология и генная инженерия.	Комб.урок						
136	34	Химия и повседневная жизнь человека.	Комб.урок						
136	34	Итоговая контрольная работа.	К/р						

## Информационно-методическое обеспечение

### 1. Методические пособия для учителя:

- 1) Программа курса химии для 10-11 классов (углубленное изучение) Авторы: Остроумов И.Г., Габриелян О.С. - М.: Просвещение. 2006;
- 2) Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие - М., Дрофа, 2010;
- 3) Габриелян О.С., Березкин П.Н., Ушакова А.А. и др. Контрольные и проверочные работы. Химия. (углубленный уровень) 10 класс, М.; Дрофа, 2013;
- 4) Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Введенская А.Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс., М, Дрофа, 2006.

### Дополнительная литература для учителя:

1. Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И. Г. Готовимся к единому государственному экзамену: Химия. М., Дрофа. 2013;
2. CD «Органическая химия» - демонстрационное поурочное планирование; авт. Ширшина Н.В. (электронные пособия для учителей и учащихся 8-11 классов);
3. Публикации научно-методического журнала «Химия в школе»;
4. Публикации журнала «Первое сентября» приложение Химия.
5. Пак М. С. Алгоритмика при изучении химии. Москва: Владос,
6. Я иду на урок химии. 8 – 11 классы. Книга для учителя. Москва: Первое сентября
7. Я иду на урок химии. Летопись важнейших открытий в химии XVII – XIX века. Книга для учителя. Москва: Первое сентября
8. Рябов М. А. Сборник задач и упражнений по химии 10 класс. Москва: Экзамен, 2013 год.
9. Оржековский П. А., Давыдов В. Н., Титов Н. А. Творчество учащихся на практических занятиях по химии. Книга для учителя. Москва: АРКТИ.
10. Богданова Н. Н. Химия. Лабораторные работы. 8 – 11 классы. Москва: АСТ, 2001 год. 11. Назарова Т. С., Лаврова В. Н. Карты-инструкции для практических занятий по химии. 8 – 11 классы. Москва: Владос,
11. Штремплер Г. И., Хохлова А. И. Методика решения расчетных задач по химии.

### **Литература для учащихся:**

- 1) Учебник Химия 10 класс углубленный уровень М: Дрофа Авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев 2014 г.
- 2) Gabrielyan O.S., Ostroumov I.G. Химия. Пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М Дрофа. 2005г.;
- 3) Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Типы химических задач и и способы их решения М. Оникс, 2013;
- 4) Корощенко А.С., Иванова Р.Г., Добротин Д.Ю. Химия. Дидактические материалы 10-11 классы. - М. Владос. 2013;
- 5) Оржековский П.А. и др. ЕГЭ-2012. Химия: тематические тренировочные задания. - М.: Эксмо, 2013;
  
- 6) Медведев Ю.Н.; ЕГЭ. Практикум. Реальные тесты. М.; «Экзамен», 2013.

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.mon.gov.ru> (Министерство образования и науки)
2. <http://www.fipi.ru> (портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений)
3. <http://www.ege.edu.ru> (информационной поддержки ЕГЭ)
4. <http://www.probaege.edu.ru> (портал Единый экзамен)
5. <http://edu.ru/index.php> (федеральный портал «Российское образование»)
6. <http://www.infomarker.ru/top8.html> RUSTEST.RU (федеральный центр тестирования)
7. <http://www.pedsovet.org> (Всероссийский Интернет-Педсовет)
8. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> (виртуальный учебник по химии)
9. <http://www.schoolchemistry.by.ru/> (школьная химия)
10. <http://www.mec.tgl.ru/index.php?module=subjects&func=viewpage&pageid=149> (каталог образовательных ресурсов по химии)
11. <http://www.alhimik.ru/fun/games.html> (химические игры Алхимик)
12. <http://home.uic.tula.ru/~zanchem/index.htm> (занимательная химия)