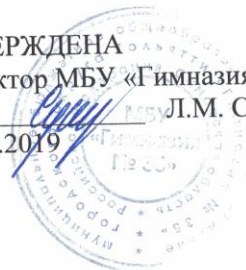


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти  
«Гимназия № 35»**

**ПРИНЯТО**  
педагогическим советом  
МБУ «Гимназия № 35»  
Протокол № 1  
«30» августа 2019 г.

**УТВЕРЖДЕНА**  
Директор МБУ «Гимназия № 35»  
\_\_\_\_\_ Л.М. Сураева  
02.09.2019



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по предмету Химия  
для 11 класса  
(углубленный уровень)**

**г.о. Тольятти**

## 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 М: Просвещение 2006
Категория обучающихся	Учащиеся 11 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

Рабочая программа углубленного курса химии 11 класса составлена на основе программы курса химии для углубленного изучения химии в 10-11 классах общеобразовательных учреждений (авторы И.Г. Остроумов, О.С. Габриелян) и соответствует Федеральному компоненту государственного стандарта среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа рассчитана на 170 часов (5 часов в неделю) в ней предусмотрена 7 контрольных работ и 8 практических работ.

Программа ориентирована на использовании учебника Химия (углубленный уровень) 11 класс М:Дрофа 2011г. Авторы: О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова

### **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 общей химии является

- освоение теории химических элементов и их соединений;
- овладение умением устанавливать причинно-следственные связи между составом, свойствами и применением веществ;

- применение на практике теории химических элементов и их 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) и общей химии (XI класс) позволяет рассмотреть сведения по общей, неорганической и органической химии, данные в основной школе, более основательно. Курс общей химии, изучаемый на заключительном этапе школьного образования, дает возможность не только обобщить на более высоком уровне знания учащихся по неорганической и органической химии на основе общих понятий, законов и теорий химии, но 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. Некоторые, преимущественно теоретические, темы основного курса химии рассматриваются снова, но уже на более высоком уровне, расширенно и углубленно с целью формирования единой целостной химической картины мира и для обеспечения преемственности между основной и старшей ступенями обучения в школе.

Курс четко разделен на две части по годам обучения: органическую химию (X класс) и общую химию (XI класс).

Курс общей химии изучается в XI классе и направлен на интеграцию знаний учащихся по неорганической и органической химии на самом высоком уровне общеобразовательной школы. Ведущая идея курса — целостность неорганической и органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, а также единых подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений.

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.

Исходными документами для составления примера 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:**

#### **«Введение, химия – наука о веществах»**

- Понятие «химическое вещество». Понятие «вещество» в физике и химии. Взаимосвязь массы и энергии. Законы сохранения массы и энергии.
- Состав вещества. Химические элементы. Способы их существования. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: формулы, шаростержневые и масштабные пространственные модели молекул.
- Количественные соотношения (измерение вещества). Масса атомов и молекул. Атомная единица массы и её эволюция: водородная – кислородная – углеродная. Относительные атомные и молекулярные массы. Количество вещества и единицы его измерения. Число Авогадро. Молярная масса. Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
- Агрегатные состояния вещества. Твердое (аморфное и кристаллическое), жидкое и газообразное состояния. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объём газов. Объединённый газовый закон и уравнения Менделеева-Клапейрона.
- Введены демонстрационные опыты: иллюстрирующие закон сохранения массы вещества. Набор моделей атомов и молекул. Образцы веществ количеством 1 моль. Модель молярного объёма газов.

**1«Строение атома»** углублена за счет изучения планетарной модели атома Резерфорда. Строение атома по Бору. Современные представления о строении атома. Три основные идеи квантовой механики: дискретность или квантование; Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы. Устойчивость ядер. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Уравнения таких реакций на основе общих для квантовой и классической механики законов сохранения энергии, массы, заряда и импульса

**2 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева**  
Современное понятие о химическом элементе. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева как отражение периодического закона на бумаге, 2 и 3 формулировки периодического закона

#### **3.«Строение вещества»**

- Понятие о химической связи как результате взаимодействия атомов, обусловленного перекрыванием их электронных орбиталей и сопровождающегося уменьшением энергии образующихся агрегатов атомов или ионов. Основные параметры ковалентной связи: длина, прочность, угол связи. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, поляризуемость, прочность.
- Метод молекулярных орбиталей.
- Металлическая химическая связь. Ее отличие от ковалентной и ионной связей и сходство с ними. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с таким строением.
- Молекулярная кристаллическая решетка, соответствующая этому виду связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в образовании структур биополимеров.

#### **4 «Полимеры»**

Полимерные минералы и горные породы, экологические аспекты добычи природных полимеров

5 «Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова и современная теория строения органических веществ» Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность и ее

#### **6 «Дисперсные системы»**

Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.

#### **7 «Химические реакции»**

*Взаимосвязь различных типов химических реакций и их влияние на различные природные процессы.*

*Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии реакций и образования веществ. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Энтропия. Энергия Гиббса — критерий направленности химических реакций в закрытых системах. Использование изобарно-изотермического потенциала в промышленных производствах.*

*Скорость химической реакции. Понятие о скорости реакции ( $v_p$ ). Математическое определение скорости химической реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакций. Энергия активации.*

*Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация (основной закон химической кинетики). Уравнение Гульдберга и Ваге. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Теория активированного комплекса. Адсорбционная теория. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакции от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.*

*Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура. Принцип Ле Шателье.*

## 8«Растворы»

- Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ
- Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная, моляльная, нормальная. Титр раствора и титрование.

## 9«Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы»

- Отличие от реакций ионного обмена. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Зависимость окислительно-восстановительных свойств атомов и простых веществ от положения образующих их элементов в периодической таблице Д. И. Менделеева. Важнейшие окислители и восстановители.
- Восстановительные свойства металлов. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов — простых веществ.
- Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.
- Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).
- Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.
- Метод полуреакций, или метод электронно-ионного баланса.
- Свойства органических веществ в свете окислительно-восстановительных процессов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ. Влияние среды на протекание ОВР
- Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов).
- Гальванические элементы и принцип их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.

## 10«Классификация веществ»

- Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.
- Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

## 11«Основные классы неорганических и органических соединений»

- Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления металла.
- Ангидриды карбоновых кислот, их получение и свойства
- Соли. Классификация и химические свойства солей.

- Особенности солей органических и неорганических кислот. Характерные свойства солей органических кислот: реакции декарбоксилирования.
2. Для изучения в курс химии 11 класса химии элементов на углублённом уровне введена тема 12 «Химия элементов» в объёме 21 час
- Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжёлая вода. Тритий.
  - Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки
  - Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.
  - Общая характеристика щелочно-земельных металлов, магния и бериллия на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль. Жесткость воды и способы ее устранения.
  - Характеристика алюминия на основании его положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.
  - Общая характеристика галогенов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.
  - Общая характеристика халькогенов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода, серы, селена. Халькогены в природе, их биологическая роль.
  - Общая характеристика халькогенов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода, серы, селена. Халькогены в природе, их биологическая роль.
  - Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевой кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода (для живой природы) и кремния (для неживой природы).
  - Особенности строения атомов d-элементов (IB—VIIIБ-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов, в которых эти элементы проявляют различные степени окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.
  - Особенности строения атомов и простых веществ лантаноидов и актиноидов. Химические свойства, получение и применение. Соединения лантаноидов и актиноидов, в которых эти элементы проявляют наиболее типичные степени окисления (+2 и +3).

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 профильном 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 углеводородов и способы их переработки;
- вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, 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: S-, P- и D-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);

### **объяснять:**

- зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; 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 неорганических и 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>
	<b>Введение. Химия-наука о веществах</b>	14
1	<b>Строение атома</b>	9
2	<b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева</b>	6
3	<b>Строение вещества</b>	20
4	<b>Полимеры</b>	7
5	<b>Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова и современная теория строения органических и неорганических веществ</b>	4
6	<b>Дисперсные системы</b>	5
7	<b>Химические реакции</b>	18
8	<b>Растворы</b>	12
9	<b>Окислительно- восстановительные реакции (ОВР). Электрохимические процессы</b>	14
10	<b>Классификация веществ. Простые вещества.</b>	12
11	<b>Основные классы неорганических и органических соединений</b>	20
12	<b>Химия элементов</b>	21
13	<b>Химия в жизни общества</b>	8
	<b>Итого:</b>	170

## Перечень проверочных работ

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Контрольная работа №1 по теме «Строение вещества»	1
2	Контрольная работа №2 по теме «Химические реакции»	1
3	Контрольная работа №3 по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1
4	Контрольная работа №4 по теме «Химические реакции, классификация веществ, простые вещества»	1
5	Контрольная работа №5 по теме «Растворы, основания классы неорганических и органических веществ»	1
6	Контрольная работа №6 по теме «Окислительно- восстановительные реакции, химия элементов»	1
7	Контрольная работа №7 по теме «Классификация веществ, итоговая контрольная работа »	1
	<b>Итого</b>	<b>7</b>

## Перечень практических работ

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Практическая работа №1 «Решение экспериментальных задач по определению пластмасс и волокон, получение и исследование комплексного соединения»	1
2.	Практическая работа №2 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие, распознавание пластмасс и волокон»	1
3	Практическая работа №3 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз, получение золя крахмала, серы»	1
4	Практическая работа №4 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений, Приготовление растворов различных видов концентраций»	1
2.	Практическая работа №5 «Получение газов и изучение их свойств, свойства металлов и неметаллов на примерах угля и цинка»	1
2.	Практическая работа №6 «Сравнение свойств неорганических и органических веществ, получение HCl, NH <sub>3</sub> изучение их свойств, устранение жесткости воды»	1
2.	Практическая работа №7 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии, изучение свойств простых веществ и соединений s,p,d,f элементов»	1
2	Практическая работа №8 «Получение гидроксидов алюминия, цинка, комплексных соединений меди»	1
2.	<b>Итого</b>	8

## Содержание учебного курса

### ОБЩАЯ ХИМИЯ

11 класс

( Углубление материала выделено курсивом)  
**Введение. Химия — наука о веществах (14 ч)**

**Понятие «химическое вещество».** Понятие «вещество» в физике и химии. Взаимосвязь массы и энергии. Законы сохранения массы и энергии.

**Состав вещества.** Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. *Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы, шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта—Бриглеба) модели молекул.*

**Количественные соотношения (измерение вещества).** Масса атомов и молекул. Атомная единица массы и ее эволюция: водородная — кислородная — углеродная. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. *Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов. Взаимосвязь эквивалентов с молярной и процентной концентрациями.*

**Агрегатные состояния вещества.** Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное состояния. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. *Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева—Клапейрона. Применение уравнения Менделеева—Клапейрона в расчетах связанных с объемом, давлением, массой, температурой отличных от нормальных условий.*

**Смеси веществ.** Различие между смесями и химическими соединениями. Массовая, объемная и мольная доли компонентов смеси. *Раствор, как пример смеси веществ, массовая доля вещества в растворе.*

**Демонстрации.** Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ. Набор моделей атомов и молекул. Некоторые образцы веществ количеством 1 моль. Модель молярного объема газов.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул некоторых органических и неорганических веществ.

**Практические работы.** **1.** Определение молярной массы оксида углерода(IV). **2.** Определение молярной массы эквивалента металла (магния или цинка). **3.** Очистка веществ фильтрованием и дистилляцией. **4.** Очистка веществ перекристаллизацией.

## Тема 1. Строение атома (9 ч)

**Атом — сложная частица.** Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.

Планетарная модель атома Резерфорда. *Строение атома по Бору. Современные представления о строении атома. Микромир и макромир. Три основополагающие идеи квантовой механики: дискретность или квантование; корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира; вероятностный характер законов микромира.*

**Состав атомного ядра.** Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы. *Устойчивость ядер. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Уравнения таких реакций на основе общих для квантовой и классической механики законов сохранения энергии, массы, заряда и импульса.*

**Электронная оболочка атома.** Квантово-механические представления о природе электрона. Понятия об электронной орбитали и электронном облаке. *Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Энергетический уровень, состояние электрона на нем. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Хунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов больших и малых периодов, графические конфигурации, определение валентных возможностей элементов. Некоторые аномалии электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др., их причины.*

*Валентные возможности атомов химических элементов как функция числа непарных электронов в их нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и свободных орбиталей.*

*Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.*

*Демонстрации.* Фотоэффект. Модели орбиталей различной формы.

*Лабораторный опыт.* Наблюдение за спектрами испускания и поглощения соединений химических элементов с помощью спектроскопа.

## Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (6 ч)

**Предпосылки открытия периодического закона.** Накопление фактологического материала, работы предшественников (И. Дёберейнера, А. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Мейера), съезд химиков в г. Карлсруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

**Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона.** Первая формулировка закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости.

**Периодический закон и строение атома.** Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Закономерность Мозли. Вторая формулировка периодического закона. *Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, как отражение периодического закона на*



*бумаге.* Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядковых номеров элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, энергии ионизации, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах (в том числе в больших и сверхбольших). Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

**Демонстрации.** Различные варианты таблицы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ оксидов и гидроксидов элементов третьего периода.

**Лабораторный опыт.** Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода.

### **Тема 3. Строение вещества (20 ч)**

**Понятие о химической связи** как результате взаимодействия атомов, обусловленного перекрыванием их электронных орбиталей и сопровождающегося уменьшением энергии образующихся агрегатов атомов или ионов. **Метод молекулярных орбиталей.**

Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.

**Ковалентная химическая связь.** *Виды ковалентной связи: неполярная и полярная. Метод валентных связей.* Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. **Основные параметры ковалентной связи: длина, прочность, угол связи, или валентный угол.** **Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность.** Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. **Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарная, двойная, тройная, полуторная.** **Способы разрыва химической связи: гомолитический и гетеролитический.**

Типы кристаллических решеток веществ с этим видом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с такими кристаллическими решетками. **Химические свойства веществ с атомами и молекулярной кристаллическими решетками.**

**Ионная химическая связь** как особый случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с таким строением.

**Металлическая химическая связь** как особый вид химической связи в металлах и сплавах. Ее отличие от ковалентной и ионной связей и сходство с ними. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с таким строением. **Свойства простых веществ металлов.**

**Водородная химическая связь.** Механизм образования. Классификация связи: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярная кристаллическая решетка, соответствующая этому виду связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в образовании структур биополимеров.

Единая природа химической связи: наличие различных видов связи в одном веществе, переход одного вида связи в другой и т. п.

*Архитектура молекул как результат отталкивания электронов атома и гибридизации электронных орбиталей.  $sp^3$ -Гибридизация и архитектура молекул алканов, воды, аммиака и кристаллов алмаза.  $sp^2$ -Гибридизация и архитектура молекул соединений бора, алкенов, диенов, аренов и кристаллов графита.  $sp$ -Гибридизация и архитектура молекул соединений бериллия, алкинов и кристаллов карбина.*

*Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексов. Пространственное строение комплексных соединений с позиции гибридизации электронных орбиталей. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Их свойства и значение.*

*Демонстрации.* Модели молекул различной архитектуры. Модели из воздушных шаров, отображающие пространственное расположение  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридных орбиталей. Модели кристаллических решеток различного типа. Модели молекул ДНК и белка.

*Лабораторный опыт.* Взаимодействие многоатомных спиртов с Фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .

*Практическая работа.* Получение и исследование комплексного соединения сульфата тетраамминмеди(II).

#### **Тема 4. Полимеры (7 ч)**

**Неорганические полимеры.** Полимеры — простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода, селена и теллура. Полимеры — сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли — литосферы. *Экологические аспекты добычи природных полимеров.*

**Органические полимеры.** Способы получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отвердевание поликонденсационных полимеров. Классификация полимеров по различным признакам.

**Пластмассы** полимеризационного (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) и поликонденсационного (фенолоформальдегидные) получения.

**Каучуки** натуральный и синтетические (бутадиеновый, изопреновый, бутадиен-стирольный). *Стереорегулярность. Резина.*

**Волокна**, их классификация по происхождению (растительные и животные) и получению (искусственные и синтетические). *Отдельные представители, их свойства и применение.*

**Биополимеры**

**Белки**, их первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, биологическая роль.

**Полисахариды:** крахмал и целлюлоза, их сравнение по строению, свойствам, биологической роли и применению. Гликоген, декстрины, хитин, их биологическая роль.

**Нуклеиновые кислоты:** ДНК и РНК. Их строение и биологическая роль. Виды РНК. Сравнение ДНК и РНК по строению нуклеотида, полимерной цепи и значению в биосинтезе белка и передаче наследственных свойств организмов.

**Демонстрации.** Коллекции пластмасс, каучуков, волокон, минералов и горных пород. Минеральное волокно асбест и изделия из него. Модели молекул белков, ДНК, РНК.

**Лабораторные опыты.** 1. Ознакомление с образцами пластмасс, волокон, каучуков, минералов и горных пород. 2. Проверка пластмасс на электрическую проводимость, горючесть, отношение к растворам кислот, щелочей и окислителей. 3. Сравнение свойств терморезистивных и термопластичных пластмасс. 4. Получение нитей из капроновой или лавсановой смолы. 5. Обнаружение хлора в поливинилхлориде.

**Практические работы.** 1. Распознавание пластмасс и химических волокон. 2. Получение медно-аммиачного волокна.

### **Тема 5. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова и современная теория строения органических и неорганических веществ (4 ч)**

**Предпосылки создания теории строения.** Работы предшественников А. М. Бутлерова (Ж. Б. Дюма, Ф. Вёлера, Ш. Ф. Жерара, Ф. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения современной теории строения. Изомерия и ее виды. Изомерия в неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

**Основные направления развития теории строения.** Зависимость свойств веществ не только от химического, но и от электронного и пространственного строения. **Индуктивный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность и ее биологическое значение.**

**Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии.** Диалектические основы общности теории периодичности Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании новых элементов (Ga, Sc, Ge) и новых веществ (изобутана) и развитии (три формулировки периодического закона и три формулировки основных положений теории строения о зависимости свойств веществ как от химического, так и от электронного и пространственного строения).

**Демонстрации.** Модели структурных и пространственных изомеров. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола или фенола.

**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей структурных и пространственных изомеров.

**Практические работы.** 1. Гидратная изомерия аквакомплексов хрома(III) на примере хлорида хрома  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (неорганические изомеры). 2. Окисление первичных и вторичных спиртов раствором бихромата калия. Устойчивость третичных спиртов к окислению указанным реагентом.

## Тема 6. Дисперсные системы (5 ч)

**Понятие о дисперсных системах.** Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. *Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.*

**Значение дисперсных систем** в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, медицине и косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. *Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение.*

**Демонстрации.** Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля).

**Лабораторные опыты.** 1. Получение суспензии серы и канифоли. 2. Получение эмульсий растительного масла и бензола.

**Практические работы.** 1. Получение золя крахмала. 2. Получение золя серы из тиосульфата натрия.

## Тема 7. Химические реакции (18 ч)

**Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.** Понятие о химической реакции, ее отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением качественного состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложение, соединение, замещение, реакции обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и не окислительно-восстановительные); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные, ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические). *Взаимосвязь различных типов химических реакций и их влияние на различные природные процессы.*

**Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии реакций и образования веществ. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Энтропия. Энергия Гиббса — критерий направленности химических реакций в закрытых системах. Использование изобарно-изотермического потенциала в промышленных производствах.**

**Скорость химической реакции.** Понятие о скорости реакции ( $v_p$ ). *Математическое определение скорости химической реакции.* Скорость гомо- и гетерогенной реакций. *Энергия активации.*

**Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация (основной закон химической кинетики). Уравнение Гульдберга и Ваге. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Теория**

*активированного комплекса. Адсорбционная теория. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакции от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.*

**Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.** Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. *Динамичность химического равновесия. Константа равновесия.* Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура. Принцип Ле Шателье.

**Демонстрации.** Превращение красного фосфора в белый, кислорода в озон. Модели бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида водорода и воды, дегидратация этанола. Цепочка превращений  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$ ; свойства уксусной кислоты; реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды; свойства металлов, окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калийной селитры, бихромата аммония) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.). Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца(IV), каталазы сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка, поверхность которого различна (порошок, пыль, гранулы), с кислотой. Модель кипящего слоя. Смещение равновесия в системе  $Fe^{3+} + 3CNS^- \rightleftharpoons Fe(CNS)_3$ ; омыление жиров, реакции этерификации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 н растворов серной и сернистой кислот, муравьиной и уксусной кислот, гидроксидов лития, натрия и калия.

**Лабораторные опыты.** 1. Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия. 2. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических кислот.

**Практические работы.** 1. Определение энтальпии реакции присоединения кристаллизационной воды к безводной соли (энтальпия гидратации). 2. Определение энтальпии реакции нейтрализации.

## **Тема 8. Растворы (12 ч)**

**Понятие о растворах.** Физико-химическая природа растворения и растворов. *Общая характеристика растворов. Их классификация.* Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ, *коэффициент растворимости, факторы на него влияющие.* Способы выражения концентрации растворов.

**Теория электролитической диссоциации.** Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Константа диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. *Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов протекающие обратимо и необратимо.*

**Гидролиз** как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.

### ***Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза.***

Гидролиз органических веществ: белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.

***Демонстрации.*** Сравнение электрической проводимости растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

***Лабораторный опыт.*** Характер диссоциации различных гидроксидов.

***Практические работы.*** 1. Приготовление растворов различных видов концентрации. 2. Определение концентрации кислоты титрованием.

### **Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы (14 ч)**

***Окислительно-восстановительные реакции. Отличие от реакций ионного обмена. Восстановители и окислители.*** Окисление и восстановление. ***Зависимость окислительно-восстановительных свойств атомов и простых веществ от положения образующих их элементов в периодической таблице Д. И. Менделеева. Типичные окислители и восстановители.*** Восстановительные свойства металлов — простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов — простых веществ. ***Восстановительные свойства веществ образованных элементами в различных степенях окисления.***

***Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования). Влияние различных типов окислительно-восстановительных реакций на процессы протекающие в живой и неживой природе.***

Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. ***Метод полуреакций, или метод электронно-ионного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов. Свойства органических веществ в свете окислительно-восстановительных процессов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ.***

***Химические источники тока.*** Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принцип их работы. ***Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах.*** Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.

***Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.***

**Демонстрации.** Восстановление дихромата калия цинком. Восстановление оксида меди(II) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства азотной кислоты. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала»). Гальванические элементы и батарейки. Электролиз раствора хлорида меди(II).

**Лабораторные опыты. 1.** Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и растворами кислот. **2.** Взаимодействие серной и азотной кислот с медью. **3.** Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.

**Практические работы. 1.** Составление гальванических элементов. **2.** Электролиз раствора сульфата меди(II).

### **Тема 10. Классификация веществ. Простые вещества (12 ч)**

**Классификация неорганических веществ.** Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные. **Химические свойства основных классов неорганических веществ. Генетические ряды неорганических веществ.**

**Классификация органических веществ.** Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты. **Взаимосвязь всех классов органических веществ, генетические ряды органических веществ.**

**Металлы.** Положение металлов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллической решетки и металлическая химическая связь. **Общие физические и химические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами.** Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.

**Коррозия металлов. Коррозия металлов, ее виды, способы защиты от коррозии.**

**Общие способы получения металлов.** Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пирро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

**Неметаллы.** Положение неметаллов в периодической системе, строение их атомов. Электроотрицательность.

**Благородные газы.** Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

Неметаллы — простые вещества. Атомное и молекулярное строение неметаллов. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. **Окислительные и восстановительные свойства неметаллов.**

**Демонстрации.** Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представителей классов. Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие лития, натрия, магния и железа с кислородом; щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; цинка с растворами соляной и серной кислот; натрия с серой; алюминия с иодом; железа с раствором медного купороса; алюминия с раствором едкого натра. Оксиды и гидроксиды хрома. Коррозия металлов в зависимости от условий. Защита металлов от коррозии: образцы нержавеющей стали, защитных покрытий. Коллекция руд. Электролиз растворов солей. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Аллотропия фосфора, серы, кислорода. Взаимодействие водорода с кислородом, сурьмы с хлором, натрия с иодом, хлора с раствором бромида калия, образцы хлорной и сероводородной воды; обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом.

**Лабораторные опыты.** 1. Ознакомление с образцами представителей классов неорганических веществ. 2. Ознакомление с образцами представителей классов органических веществ. 3. Ознакомление с коллекцией руд. 4. Получение и свойства кислорода. 5. Получение и свойства водорода. 6. Получение пластической серы, химические свойства серы. 7. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

**Практические работы.** 1. Свойства угля: адсорбционные, восстановительные. 2. Взаимодействие цинка или алюминия с растворами кислот и щелочей. 3. Окрашивание пламени катионами щелочных и щелочно-земельных металлов.

## **Тема 11. Основные классы неорганических и органических соединений (20 ч)**

**Водородные соединения неметаллов.** Получение этих соединений синтезом и другими способами. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах.

Обзорное сравнение основных классов углеводородов (алканы, алкены, алкины, арены). Строение, изомерия и номенклатура, наиболее характерные свойства. Отдельные представители, их получение и применение.

**Оксиды и ангидриды карбоновых кислот.** Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления металла. **Ангидриды карбоновых кислот, их получение и свойства.**

**Кислоты органические и неорганические.** Кислоты в свете теории электролитической диссоциации (ТЭД). Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Кислоты Льюиса. Классификация органических и неорганических кислот. **Общие свойства органических и неорганических кислот.** Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

**Основания органические и неорганические.** Основания в свете теории электролитической диссоциации (ТЭД). Основания в свете протолитической теории. Основания Льюиса. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. **Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.**

**Амфотерные органические и неорганические соединения.** **Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.**



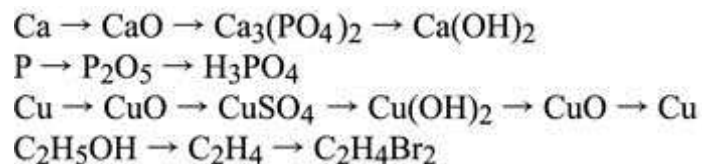
**Амфотерность кислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, одна с другой (образование полипептидов); образование внутренней соли (биполярного иона).**

**Соли.** Классификация и химические свойства солей. Особенности солей органических и неорганических кислот. **Особенности разложения солей.** Характерные свойства солей органических кислот: реакции декарбоксилирования. Мыла. Жесткость воды и способы ее устранения.

**Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.** Понятия о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии (на примере соединений двухатомного углерода). **Единство мира веществ.**

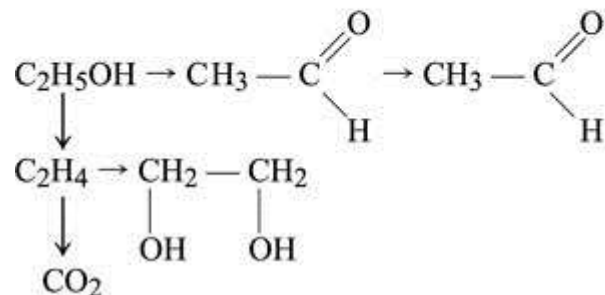
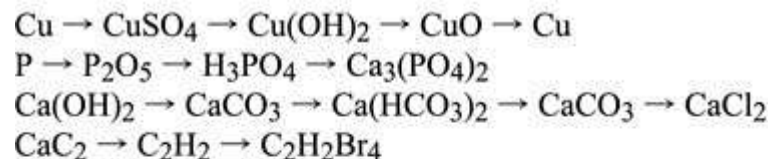
Обзор элементов по электронным семействам: *s*-, *p*-, *d*-*f*-элементы.

**Демонстрации.** Коллекции кислотных, основных и амфотерных оксидов, демонстрация их свойств. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом фосфора(V)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка). Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Аналогично для метиламина. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов:



**Лабораторные опыты.** **1.** Получение и свойства углекислого газа. **2.** Свойства соляной, серной (разбавленной) и уксусной кислот. **3.** Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. **4.** Разложение гидроксида меди(II). **5.** Получение и амфотерные свойства гидроксида алюминия.

**Практические работы.** **1.** Получение хлороводорода и соляной кислоты, их свойства. **2.** Получение аммиака, его свойства. **3.** Практическое осуществление переходов:



Получение жесткой воды и изучение ее свойств. Устранение временной и постоянной жесткости.

## Тема 12. Химия элементов (21 ч)

### s-Элементы

**Водород.** Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Тритий. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе.

**Вода.** Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.

**Элементы IA-группы.** Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Каустическая сода и гашеная известь. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.

**Элементы IIA-группы.** Общая характеристика щелочно-земельных металлов, магния и бериллия на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль. Жесткость воды и способы ее устранения.

### p-Элементы

*Алюминий. Характеристика алюминия на основании его положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия. Важнейшие сплавы алюминия.*

*Галогены. Общая характеристика галогенов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.*

*Халькогены. Общая характеристика халькогенов на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода, серы, селена. Халькогены в природе, их биологическая роль. Серная кислота, как важнейший представитель соединений халькогенов (получение, свойства, применение).*

*Элементы VA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение молекул азота и аллотропных модификаций фосфора, физические и химические свойства простых веществ, образованных этими элементами. Водородные соединения элементов VA группы. Оксиды азота, фосфора, мышьяка и соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.*

*Элементы IVA-группы. Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевой кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода (для живой природы) и кремния (для неживой природы).*

#### *d-Элементы*

*Особенности строения атомов d-элементов (IB—VIIIБ-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов, в которых эти элементы проявляют различные степени окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла. Основные соединения железа и хрома.*

#### *f-Элементы*

*Особенности строения атомов и простых веществ лантаноидов и актиноидов. Химические свойства, получение и применение. Соединения лантаноидов и актиноидов, в которых эти элементы проявляют наиболее типичные степени окисления (+2 и +3).*

*Демонстрации. Коллекции простых веществ, образованных элементами различных электронных семейств. Коллекции минералов и горных пород. Получение аллотропных модификаций кислорода, серы, фосфора. Химические свойства водорода, кислорода, серы, фосфора, галогенов, углерода.*

*Оксиды серы, азота, углерода, железа, марганца, меди, в которых эти элементы проявляют различные степени окисления, их свойства.*

*Гидроксиды серы, хрома, марганца, железа, меди, алюминия и цинка, их получение и химические свойства.*

*Лабораторные опыты. 1. Изучение свойств простых веществ и соединений s-элементов. 2. Изучение свойств простых веществ и соединений p-элементов. 3. Изучение свойств простых веществ и соединений d-элементов.*

*Практические работы. 1. Получение гидроксидов алюминия и цинка и исследование их свойств. 2. Получение комплексных соединений меди с органическими и неорганическими лигандами, исследование их свойств. 3. Получение и исследование свойств оксидов серы, углерода, фосфора.*

### **Тема 13. Химия в жизни общества (8 ч)**

**Химия и производство.** Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда на химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производств аммиака и метанола.

**Химия в сельском хозяйстве.** Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.

**Химия и экология.** Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

**Химия и повседневная жизнь человека.** Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых и гигиенических продуктов, расшифровка и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

**Демонстрации.** Модели производств серной кислоты и аммиака. Коллекции удобрений и пестицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

**Лабораторные опыты. 1.** Ознакомление с коллекциями удобрений и пестицидов. **2.** Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

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

### **1. Посуда:**

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

### **2. Оборудование:**

2.1 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

### **3. Приборы:**

3.1 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**  
**11 класс. Углубленный уровень. (170 часов, 5 часа 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>Введение. Химия-наука о веществах 14 ч.</b> Понятие химическое вещество.	Лекция	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.
2	1	Законы сохранения массы и энергии.	Лекция						
3	1	Химические элементы	Лекция						
4	1	Вещества постоянного и переменного состава.	Лекция						
5	1	Вещества молекулярного и немолекулярного строения.	Лекция						
6	2	Способы отображения молекул.	Лекция						
7	2	Основные законы в химии.	Лекция						
8	2	<i>Закон эквивалентов.</i>	Лекция						
9	2	<i>Взаимосвязь с молярной и процентной концентрацией.</i>	Лекция						
10	2	Агрегатные состояния вещества	Лекция						
11	3	Закон Авогадро и его следствие.	Лекция						
12	3	Уравнение Менделеева-Клапейрона, его применение в расчетах.	Лекция						
13	3	Смеси веществ. Растворы.	Лекция						
14	3	Массовая доля вещества в растворе. Раствор как пример смеси веществ.	Комб.урок						
15	3	<b>Тема 1: Строение атома-9ч.</b> Атом- сложная частица.	Лекция	О.С. Габриелян, Контрольные	Кадаскоп, компьютер, таблица.		Н.Е. Кузьменко «Начала химии», Н.С.	Дуализм частиц микромира, понятия:	Определять число электронов,

16	4	Состав атомного ядра.	Лекция	и проверочные работы». Стр. 5, 105, 141.			Ахметов «Актуальные вопросы неорганической химии»,	электронное облако, орбиталь, энергетический уровень,	протонов, нейтронов, писать электронно-буквенные,
17	4	Радиоактивный распад.	Лекция						
18	4	Квантово-механическая теория.	Лекция						
19	4	Квантовые числа.	Лекция						
20	4	Энергетические уровни.	Лекция						
21	5	Электронные конфигурации атомов элементов.	Лекция						
22	5	Электронно-графические конфигурации.	Лекция						

23	5	Валентные возможности атомов элементов.	Лекция				Н.А. Глинка «Общая химия».	подуровень, квантовые числа, принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского, степень окисления, валентность	электронно-графические конфигурации атомов элементов, определять их валентные возможности и степени окисления,
24	5	<b>Тема 2: Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.- бч.</b> Предпосылки открытия периодического закона.	Лекция	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,	Определять изменения электроотрицательности, окислительно-восстановительной активности, металлических и неметаллических свойств по периодической системе. определять виды полимеров, писать формулы изомеров
25	5	Периодический закон.	Лекция						
26	5	<i>Периодическая система, как отражение периодического закона.</i>	Лекция						
27	6	Периодическая система и строение атома.	Лекция						
28	6	Периодическое изменение свойств элементов.	Лекция						
29	6	Значение периодического закона.	Лекция						



							изомерию органических и неорганических веществ, взаимное влияние атомов в молекуле, электронные эффекты, дисперсные системы, их свойства и применение.	органических и неорганических веществ, определять индукционный и мезомерный эффекты.
30	6	<b>Тема 3: Строение вещества - 20ч</b> Виды химической связи.	Лекция	О.С. Габриелян,	Кадаскоп, компьютер, таблицы,	Н.Е. Кузьменко	Виды химической связи: ионная, металлическая,	Определять виды химической
31	6	Метод молекулярных орбиталей.	Лекция	и проверочные работы».	лабораторная посуда и оборудование, реактивы.	«Начала химии», Н.С. Ахметов	водородная, ковалентная, её виды, механизмы образования, характеристики.	связи в соединениях,
32	7	Виды ковалентной связи, её характеристики.	Лекция	Стр. 21, 32, 40, 122 (2		«Актуальные вопросы неорганической химии»,	характеристики.	Тип кристаллической решетки,
33	7	Механизмы образования ковалентной связи.	Комб.урок	уровень), стр.149- 154.		А.С. Егоров	Типы кристаллических решеток,	тип гибридизации,
34	7	Кратность ковалентной связи.	Лекция	Г.П. Хомченко		«Как сдать ЕГЭ по химии на 100 баллов»,		направление связей в пространстве,
35	7	Сигма и пи-связи.	Лекция	«Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы» гл. 4, 6, 7.		Н.А. Глинка		
36	7	<i>Способы разрыва связи: гомолитический и гетеролитический.</i>	Лекция			«Общая химия».		
37	8	Кристаллические решетки.	Комб.урок					
38	8	Химические свойства веществ с атомной и молекулярной кристаллической решеткой.	Лекция					
39	8	Ионная связь.	Лекция					
40	8	Свойства веществ ионного строения.	Лекция					
41	8	Металлическая связь.	Лекция					
42	9	Водородная связь.	Лекция					
43	9	Биологическая роль водородной связи.	Лекция					
44	9	Единая природа химической связи.	Лекция					
45	9	Архитектура молекул.	Лекция					
46	9	Гибридизация, её виды.	Лекция					
47	10	Комплексные соединения.	Комб.урок					
48	10	П/р №1: Получение и	п/р					

49	10	исследование комплексного соединения. Контрольная работа №1: Строение вещества.	к/р						
----	----	---	-----	--	--	--	--	--	--

50	10	<b>Тема 4: Полимеры- 7ч.</b> Общая характеристика полимеров.	Лекция	О.С. Габриелян, Контрольные и проверочные 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.
51	10	Полимеры-простые вещества.	Лекция	Стр. 51, 60,					
52	11	Полимеры-сложные вещества.	Лекция	68, 77, 86,					
53	11	Неорганические полимеры.	Лекция	132,					
54	11	Органические полимеры.	Лекция	(2 уровень),					
55	11	П/р №2: Распознавание пластмасс и воска	п/р	стр.156- 173,					
56	11	<i>Экологические аспекты добычи природных полимеров.</i>	Лекция	Г.П. Хомченко «Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы» гл. 8-15. Р.А. Лидин «Химия 10-11 класс. Дидактические материалы».					

57	12	<b>Тема 5: Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современная теория строения органических и неорганических веществ.- 4ч.</b> Теория Бутлерова.	Лекция	О.С. Габриелян «Химический эксперимент в средней (полной) школе.	Лабораторная посуда и оборудование, реактивы.			Свойства органических и неорганических веществ, качественные реакции, способы получения, гомологические ряды, изомерию. Номенклатуру, строение молекул, физические свойства,	Проводить химические реакции на практике, писать формулы изомеров, называть их по систематической, рациональной, тривиальной	
58	12		Лекция							
59	12		Индукционный и мезомерный эффекты.							Лекция
60	12		Диалектические основы и перспективы развития теории Бутлерова и теории							Комб.урок

		периодичности Менделеева.						химические свойства, механизмы реакций.	номенклатура м, определять электронные эффекты.	
61	12	<b>Тема 6: Дисперсные системы - 5ч.</b> Классификация дисперсных систем. Эффект Тиндаля.	Лекция					О.А Реутов «Органическая химия», школьная энциклопедия «Химия».	Виды дисперсных систем, понятия золигели, эмульсии, суспензии, силерезис.	Определять вид дисперсной системы, её области применения.
62	13	Грубодисперсные системы.	Лекция							
63	13	Тонкодисперсные системы.	Лекция							
64	13	П/р №3: Получение золя крахмала, серы.	п/р							
65	13	Значение дисперсных систем в живой и неживой природе.	Лекция							
66	13	<b>Тема 7: Химические реакции - 18ч.</b> Понятие о химической реакции.	Комб.урок					Типы химических реакций: замещения, обмена, разложения, соединения, обратимые и необратимые реакции, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия, энтальпия, энергия Гибса, скорость химической реакции, химическое равновесие, условия его смещения, электролитическая диссоциация, основные классы неорганических веществ с точки зрения теории Аррениуса, водородный	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 данной реакции, писать уравнения реакции ионного	
67	14	Механизмы химических реакций.	Комб.урок							
68	14	Реакции, протекающие без изменения состава вещества.	Комб.урок							
69	14	Реакции, протекающие с изменением состава вещества.	Комб.урок							
70	14	Реакции, протекающие с изменением степени окисления.	Комб.урок							
71	14	Гомогенные и гетерогенные реакции.	Комб.урок							
72	15	Экса- и эндо- термические реакции.	Комб.урок							
73	15	Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.	Семинар							
74	15	Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.	Комб.урок							
75	15	Энергия Гибса, её использование в промышленных производствах.	Комб.урок							
76	15	Скорость химической реакции.	Комб.урок							
77	16	Факторы, влияющие на скорость.	Комб.урок							
78	16	Теория активированного комплекса. Адсорбционная теория.	Комб.урок							
79	16	Энергия активации.	Комб.урок							
80	16	Химическое равновесие.	Комб.урок							

81	16	Принцип смещения химического равновесия.	Комб.урок					показатель, гидролиз.	обмена, гидролиза, определять тип гидролиза и среду раствора соли.
82	17	Расчеты химической кинетике.	Комб.урок						
83	17	К/р №2: Химические реакции.	к/р						
84	17	<b>Тема 8: Растворы - 12ч</b> Общая характеристика растворов.	Лекция					Виды растворов, электролитическую диссоциацию, гидролиз.	Расчеты по различным видам концентрации, уравнения гидролиза, определение среды раствора и тина гидролиза .
85	17	Классификация растворов	Лекция						
86	17	Растворимость веществ, коэффициент растворимости.	Комб.урок						
87	18	Электролитическая диссоциация.	Комб.урок						
88	18	Степень электроитической диссоциации.	Лекция						
89	18	<i>Реакция ионного обмена, обратимые и необратимые.</i>	Комб.урок						
90	18	Молекулярно-ионные управления.	Лекция						
91	18	Гидролиз-общая характеристика.	Лекция						
92	19	Необратимый и обратимый гидролиз.	Лекция						
93	19	Гидролиз органических веществ.	Комб.урок						
94	19	Виды концентраций.	Комб.урок						
95	19	П/р №4: Приготовление растворов различных видов концентраций.	п/р						
96	19	<b>Тема 9: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) – 14ч.</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.
97	20	Восстановительные свойства металлов.	Комб.урок						
98	20	Окислительные и восстановительные свойства несталлов.	Комб.урок						
99	20	Окислительно-восстановительные свойства веществ, образованных элементами в различных степенях окисления.	Комб.урок						

100	20	Классификация ОВР.	Комб.урок						
101	20	Влияние ОВР на процессы живой и неживой природы.	Комб.урок						
102	21	Методы составления уравнений ОВР.	Комб.урок						
103	21	Метод электронно-ионного баланса.	Лекция						
104	21	Химические источники тока.	Лекция						
105	21	Гальванические элементы.	Лекция						
106	21	Электролиз.	Лекция						
107	22	Решение задач на электролиз.	Лекция						
108	22	Решение задач с участием ОВР.	Лекция						
109	22	К/р №3: Окислительно-восстановительные реакции.	к/р						
		<b>Тема 10: Классификация веществ. Простые и сложные вещества – 2ч.</b>							
110	22	Простые и сложные вещества.	Комб.урок						
111	22	Оксиды.	Комб.урок						
112	23	Основания.	Комб.урок						
113	23	Кислоты.	Комб.урок						
114	23	Соли.	Комб.урок						
115	23	Генетические ряды неорганических веществ.	Комб.урок						
116	23	Генетические ряды органических веществ.	Комб.урок						
117	24	Общая характеристика металлов и неметаллов.	Комб.урок						
118	24	Свойства металлов и неметаллов.	Комб.урок						
119	24	Коррозия металлов, её виды и способы защиты от неё.	Комб.урок						
120	24	П/р №4: Свойства металлов и неметаллов на примере угля и цинка.	п/р						
121	24	К/р №4: Классификация веществ. Простые вещества.	к/р						
							Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли, простые вещества, их нахождение в природе, строение молекул, их свойства, получение и основные области применения, аллотропию, амортерность, окислительно-восстановительные свойства металлов и неметаллов, коррозию металлов, электролиз, особенности свойств железа, соединений хрома, марганца, строение, свойства, получение и применение комплексных	Классифицировать органические и неорганические вещества, описывать их свойства, давать названия по различным номенклатурам, устанавливать генетическую связь между веществами, осуществлять превращения, описывать окислительно-восстановительные свойства, писать уравнения электролиза, решать расчетные	

								соединений, строение, свойства, получение и применение основных классов органических веществ: гидроксильных соединений, карбонильных, карбоксильных, нитросоединений, аминов, аминокислот, углеводов, углеводов.	задачи на расчет с учетом примесей выход в % от теоретического, на избыток-недостаток, на изменение массы, на пересчет по нескольким уравнениям реакций, с участием смесей веществ.
		<b>Тема 11: Основные классы неорганических и органических соединений – 20ч.</b>						Бинарные соединения, органические и неорганические кислоты, соли, основные, амфотерность, жесткость воды.	Писать уравнения реакций, иллюстрирующие свойства неорганических и органических бинарных соединений, оснований, кислот, солей, амфотерных веществ.
122	25	Водородные соединения неметаллов.	Комб.урок						
123	25	Обзорное сравнение основных классов углеводов .	Комб.урок						
124	25	Оксиды и ангидриды карбоновых кислот.	Комб.урок						
125	25	Кислоты органические и неорганические.	Комб.урок						
126	25	Общие свойства органических и неорганических кислот.	Комб.урок						
127	26	Основания органические и неорганические.	Комб.урок						
128	26	Свойства бескислородных оснований.	Комб.урок						
129	26	Амфотерность.	Комб.урок						
130	26	Амфотерные основания в свете протолитической теории.	Комб.урок						
131	26	Амфотерность кислот.	Комб.урок						
132	27	Соли.	Комб.урок						
133	27	Особенности органических и неорганических солей.	Комб.урок						
134	27	Характерные свойства	Комб.урок						

135	27	органических солей.	Комб.урок						
136	27	Особенности разложения солей. Жесткость воды и способы её устранения.	Комб.урок						
137	28	Генетическая связь органических и неорганических веществ.	Комб.урок						
138	28	Единство мира веществ.	Семинар						
139	28	П/р №5: Получение HCl, NH <sub>3</sub> , изучение их свойств. Устранение жесткости воды.	п/р						
140	28	К/р №5: Основные классы неорганических и органических веществ.	к/р						
141	28	Семинар-коррекции: Основные классы органических и неорганических веществ.	Семинар						
		<b>Тема 12: Химия элементов – 21ч.</b>							
142	29	Водород.	Лекция					Водород как химический элемент и как простое вещество.	Уметь писать уравнения реакций,
143	29	Вода, её роль в живой и неживой природе.	Комб.урок					Простые вещества и соединения элементов I A, II A, III A, IV A, V A, VI A, VII A группа.	иллюстрирующие свойства элементов I A, II A, III A, IV A, V A, VI A, VII A групп, решать задачи с их участием.
144	29	Экологические аспекты водопользования.	Лекция						
145	29	Элементы I A группы.	Комб.урок						
146	29	Соединения элементов I A группы.							
147	30	Элементы II A группы.	Комб.урок						
148	30	Соединения элементов II A группы.	Комб.урок						
149	30	Элементы III A группы.	Комб.урок						
150	30	Алюминий, его соединения и сплавы.	Комб.урок						
151	30	Галогены.	Комб.урок						
152	31	Соединения галогенов.	Комб.урок						
153	31	Халькогены, соединения халькогенов.	Лекция						
154	31	Пиктогены.	Комб.урок						
155	31	Соединения пиктогенов.	Комб.урок						
156	31	Элементы IV A группы и их соединения.	Комб.урок						
157	32	Элементы побочных подгрупп.	Комб.урок						
158	32	Лантаноиды и актиноиды.	Комб.урок						

159	32	П/р №6: Изучение свойств простых веществ и соединений s, p, d, f элементов.	п/р						
160	32	П/р №7: Получение гидроксидов алюминия, цинка, комплексных соединений меди.	п/р						
161	32	К/р №6: Химия элементов.	к/р						
162	33	Семинар-коррекция: Химия элемента.							
163	33	<b>Тема 13: Химия в жизни общества – 8ч.</b> Химия и производство. Химические технологии.	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.
164	33	Сырье для химической промышленности.	Комб.урок						
165	33	Научные принципы химического производства.	Комб.урок						
166	33	Основные стадии химического производства.	Комб.урок						
167	34	Химия в сельском хозяйстве. Удобрения.	Комб.урок						
168	34	Химическое загрязнение окружающей среды. Биотехнология и генная инженерия.	Комб.урок						
169	34	Химия и повседневная жизнь человека.	Комб.урок						
170	34	Итоговая контрольная работа.	К/р						



## Информационно-методическое обеспечение

### **Методические пособия для учителя:**

1. Программа курса химии 10-11 класс (углубленное изучение) Авторы: Остроумов И.Г., Габриелян О.С. М.: Просвещение 2006 г.
2. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. 11 кл. Углубленный уровень: Методическое пособие. — М.: Дрофа.
3. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Настольная книга учителя. Химия. 10 кл. — М.: Дрофа, 2010.
4. Габриелян О. С., Лысова Г. Г., Введенская А. Г. Настольная книга учителя. Химия. 11 кл.: В 2 ч. — М.: Дрофа, 2009.
5. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 кл. — М.: Дрофа, 2009.
6. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 кл. — М.: Дрофа, 2009.
7. Химия. 10 кл.: Контрольные и проверочные работы к учебнику (углубленный уровень) О. С. Габриеляна «Химия. 10»/О. С. Габриелян, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. — М.: Дрофа, 2011.
8. Химия. 11 кл.: Контрольные и проверочные работы к учебнику (углубленный уровень) О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой «Химия. 11»/О. С. Габриелян, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. — М.: Дрофа, 2010.
9. Габриелян О. С., Решетов П. В., Остроумов И. Г., Никитюк А. М. Готовимся к единому государственному экзамену. — М.: Дрофа, 2011.
10. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. пособие. — М.: Дрофа.
11. Габриелян О. С., Ватлина Л. П. Химический эксперимент в школе. 10 кл. — М.: Дрофа.
12. Габриелян О. С. Методические рекомендации по использованию учебников О. С. Габриеляна, Ф. Н. Маскаева, С. Ю. Пономарева, В. И. Теренина «Химия. 10» и О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой «Химия. 11» при изучении химии на базовом и профильном уровне. — М.: Дрофа, 2011.

### **Дополнительная литература для учителя:**

1. Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по химии /Сост. С.В. Суматохин, А.А Каверина. – М.: Дрофа,2001.
2. Буцкус П.Ф. Книга для чтения по органической химии – М.: Просвещение, 2008
3. Жиряков В.Г. Органическая химия. – М.: Просвещение, 2010
4. Лидин Р.А., Якимова Е.Е., Воротникова Н.А. Химия. Методические материалы 10-11 классы. - М.:Дрофа, 2009
5. Назарова Г.С., Лаврова В.Н. Использование учебного оборудования на практических занятиях по химии. – М., 2011

### **Литература для учащихся**

1. Учебник химия 11 класс (углубленный уровень) М.: Дрофа 2011 Авторы: О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова.
2. Малышкина В. Занимательная химия. Нескучный учебник. – Санкт-Петербург: Трион, 2011.
2. Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С.. Полезная химия: задачи и история. – М.: Дрофа, 2006.
3. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2010.
4. Ушкалова В.Н., Иоанидис Н.В. Химия: Конкурсные задания и ответы: Пособие для поступающих в ВУЗы. – М.: Просвещение, 2011.
5. Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И.Г., Никитюк А.М. Готовимся к единому государственному экзамену. – М.: Дрофа, 2003-2004.
6. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. пособие. – М.: Дрофа, 2011
7. ЕГЭ Химия Авторы: Ю.Н. Медведев, А.Э. Антошин, А.Р. Лидин
8. ЕГЭ Химия «Тематический тренинг» Авторы: В.Н. Доронкин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева.

## 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/indexhtm> (занимательная химия)



