

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 21»

Рекомендована к утверждению  
методическим объединением учителей  
естественных наук  
протокол № 4 от 14.06.2021

Утверждена приказом

МАОУ «Лицей № 21»

от 27.08.2021 № 759

Директор



В.Г. Рудник

**Рабочая программа  
среднего общего образования  
учебного курса «Химия» (базовый уровень)  
для 10-11 классов**

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии для 10-11 классов составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по химии (базовый уровень), утвержденного приказом Минобрнауки России от 5 марта 2004 г. № 1089, и Примерной программы основного общего образования по химии (письмо Департамента государственной политики в образовании Минобрнауки России от 07.07.2005г. № 03-1263) на срок обучения с 2017/2018-2018/2019 учебные годы.

В программе предусмотрено овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья

### **Цели и задачи, решаемые при реализации рабочей программы**

Рабочая программа отражает содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

*Изучение химии в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:*

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

### **Место и роль учебного предмета в овладении обучающимися требованиями к уровню подготовки обучающихся (выпускников) в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами**

Органическая химия строится с учетом знаний, полученными учащимися в основной школе. Поэтому её изучение начинается с повторения важнейших понятий органической химии, рассмотренных в основной школе.

После повторения важнейших понятий рассматривается строение и классификация органических веществ, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии.

Полученные в первых темах теоретические знания учащихся затем закрепляются и развиваются на богатом фактическом материале химии классов органических соединений, которые рассматриваются в порядке усложнения от более простых (углеводородов) до

наиболее сложных (биополимеров). Такое повторение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии. Теоретическую основу курса общей химии 11 класса составляют современные представления о строении вещества (периодическом законе и строении атома, типах химических связей, агрегатном состоянии вещества, полимерах, дисперсных системах, качественном и количественном составе вещества) и химическом процессе (классификации химических реакций, химической кинетике и химическом равновесии, окислительно-восстановительных процессах), адаптированные под курс, рассчитанный на 1 час в неделю. Фактическую основу курса составляют обобщенные представления о классах органических и неорганических веществах и их свойствах. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости мира веществ, причин его многообразия, всеобщей связи явлений. В свою очередь, это дает возможность учащимся лучше усвоить собственно химическое содержание и понять роль и место химии в системе наук о природе. Логика и структурирование курса позволяют в полной мере использовать в обучении логические операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

### **Место предмета в учебном плане.**

Рабочая программа разработана на основе учебного плана лицея, в соответствии с которым на изучение курса химии на ступени основного общего образования выделено 70 часов, в том числе 10 классы – 35 часа (1 час в неделю), 11-х классах- 35 часа (1 час в неделю).

### **Примерное количество контрольных работ лабораторных, практических работ, экскурсий.**

Класс	Количество контрольных работ	Количество практических работ
10	2	2
11	2	2

### **Формы организации образовательного процесса.**

Основная форма обучения является урок. Это обстоятельство не исключает, а предполагает другие формы организации обучения. Все уроки можно разделить на три группы: урок ознакомления, урок закрепления и урок проверки знаний, умений и навыков. На уроке ознакомления с новым материала можно использовать такие формы организации учебной работы: лекция, экскурсия, беседа, практическая работа, конференция, традиционный урок. Урок закрепления может включать такие формы как: семинар, практикум, консультация, практическая работа, конференция, работа в парах постоянного и сменного состава. На уроках проверки знаний возможна организация самостоятельной работы, урока - зачёта, контрольной работы, собеседования, викторины, тестирование и т.д.. Выбор форм зависит и от темы урока, и от уровня подготовленности учащихся, и от объема изучаемого материала, его новизны, трудности.

### **Технологии обучения.**

В процессе обучения используются элементы таких современных педагогических технологий как: здоровьесберегающие технологии, информационно- коммуникационные, технология опорного конспекта, технология уровневой дифференциации, личностно ориентированное обучение, элементы проектной деятельности

Механизмы формирования ключевых компетенций обучающихся.

- Выполнение и самостоятельное составление алгоритмических предписаний и инструкций на химическом материале; выполнения расчетов практического характера;
- Самостоятельная работа с источниками информации, обобщение и систематизация полученной информации, интегрирование ее в личный опыт.
- Проведение доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, аргументированных и эмоционально убедительных суждений.
- Самостоятельная и коллективная деятельности, включение своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

### **Виды и формы и методы контроля**

Формой оценки достижения результатов освоения программы является аттестация.

В соответствии с локальными актами лица на ступени основного общего образования предусмотрена итоговая, промежуточная, текущая аттестация.

**Итоговая аттестация** проводится на основании соответствующих государственных нормативных правовых документов.

**Промежуточная аттестация** - это оценка качества усвоения обучающимся содержания конкретного учебного предмета, по окончании их изучения по итогам четверти, полугодия, учебного года

**Текущая аттестация** проводится с целью оценки качества усвоения содержания компонентов какой-либо части (темы) в процессе её изучения обучающимся по результатам проверки (проверок).

**Формы контроля:** индивидуальный, групповой, фронтальный и комбинированный.

**Методы:** устный опрос, контрольная, самостоятельная, лабораторная, практическая работы, тестирование, защита проекта, самоконтроль.

Методы текущей аттестации определяет учитель с учетом контингента обучающихся, содержания учебного материала и используемых им образовательных технологий.

### **Результаты обучения**

Результаты изучения курса «Химии» приведены в разделе «**Требования к уровню подготовки выпускников**», который полностью соответствует стандарту. Требования направлены на реализацию деятельностного, практикоориентированного и личностно ориентированного подходов.

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваиваются и воспроизводятся учащимися.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанные на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: объяснять, изучать, распознавать и описывать, выявлять, сравнивать, определять, анализировать и оценивать, проводить самостоятельный поиск необходимой информации и т.д.

В рубрике «Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» представлены требования, выходящие за рамки учебного процесса и нацеленные на решение разнообразных жизненных задач

### **Информация о используемом учебнике.**

Программа реализуется с использованием учебника:

Учебное пособие: : О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов Химия 10 . Базовый уровень. М.: Дрофа, 2013.-191,(1) с.:ил.

Учебное пособие: О. С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова. Химия 11. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2013.-223 с.

## II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### 10 класс

#### Введение

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений.

Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества.

#### Демонстрация

Коллекции органических веществ, материалов и изделий из них ( полимеров, природных и синтетических каучуков, волокон, лекарственных препаратов, красителей).

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- важнейшие химические понятия: вещество, вещества молекулярного строения.

*Уметь:*

- *объяснять:* зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- *проводить самостоятельный поиск химической информации* с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- 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;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

#### Тема 1. Теория строения органических соединений

Валентность. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории строения А.М.Бутлерова. Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

#### Демонстрация.

Модели молекул углеводородов. Модели молекул пропена, бутена-1, бутена-2, бутина-1, бутина-2, бутанола-1, бутанола-2, 2-метилпропанола-2, *n*-пентана, изопентана (2-метилбутана), 2,2-диметилпропана, бутена, диметилового эфира, этанола.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- *важнейшие химические понятия:* химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- *основные теории химии:* теория строения органических соединений А.М.Бутлерова.

*Уметь:*

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- *определять:* валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- *объяснять:* зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- *проводить* самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## **Тема 2. Углеводороды и их природные источники**

Природный газ. Алканы. Природный газ, его состав и практическое использование. Преимущества природного газа перед другими видами топлива.

Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе.

Алканы: гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекул метана и других алканов. Изомерия и номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов ( на примере метана и этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование ). Алканы в природе. Применение.

Алкены. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекул этена. Изомерия алкенов: структурная, положение  $\pi$ -связи, межклассовая..Номенклатура алкенов. Физические свойства алкенов. Получение этилена ( дегидрированием этана и дегидратацией этанола ). Химические свойства: горение, качественные реакции, гидратация, полимеризация. Полиэтилен, его свойства и применение Применение этилена на основе свойств.

Алкадиены и каучуки. Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические и химические свойства изопрена и бутадиена -1,3(обесцвечивание бромной воды, полимеризация в каучуки). Резина и ее применение.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекул ацетилена . Изомерия алкинов (структурная, по положению кратной связи и межклассовая).Номенклатура алкинов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства. Химические свойства ацетилена. ( горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода, гидратация ).Применение ацетилена на основе свойств. Реакция полимеризации винилхлорида и его применение.

Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе.

Бензол. Получение бензола из гексана и ацетилена.

Строение молекулы бензола. Физические и химические (горение, галогенирование, нитрование) свойства бензола. Применение бензола на основе свойств.

Демонстрация.

1. Коллекции «Нефть и продукты переработки», «Каменный уголь и продукты переработки»
2. Образование нефтяной плёнки на поверхности воды.
3. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси.
4. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание).
5. Разделение смеси «бензин-вода» с помощью делительной воронки.
6. Получение этена из этанола.
7. Отношение этена к раствору перманганата калия и бромной воде.
8. Горение этена.
9. Коллекция «Каучуки».
10. Таблица «Строение молекулы бензола».

Лабораторные опыты.

1. Ознакомление с коллекциями «Нефть и продукты переработки», «Каменный уголь и продукты переработки» С.169,
2. Изготовление моделей молекул алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, бензола. с. 168.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- важнейшие химические понятия углеродный скелет, изомерия, гомология;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений А.М.Бутлерова;
- важнейшие вещества и материалы: метан, этилен, ацетилен, бензол.

*Уметь:*

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- определять: принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать: строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

### **Тема 3. Кислородсодержащие соединения и их нахождение в живой природе**

Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Состав, классификация, изомерия спиртов. Водородная связь. Химические свойства этанола (горение, взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид), применение этанола. Алкоголизм, его последствия и предупреждение. Глицерин-представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина на основе его свойств.

Каменный уголь. Фенол. Получение фенола коксованием каменного угля. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола, (взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолформальдегидную смолу. Применение фенола на основе его свойств.

Альдегиды. . Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов.

Классификация, номенклатура. Физические и химические свойства ( окисление и восстановление), качественная реакции на альдегиды. Применение метаналь и этаналь на основе свойств.

Карбоновые кислоты. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Строение, классификация, номенклатура. Физические и химические (общие свойства с неорганическими кислотами, реакция этерификации) свойства уксусной кислоты. Карбоновые кислоты в природе, биологическая роль карбоновых кислот. Применение уксусной кислоты. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Химические свойства жиров: омыление жиров, гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Жиры в природе. Биологическая роль жиров. Калорийность жиров.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Бытовая химическая грамотность.

Углеводы. Единство химической организации живых организмов. Химический состав живых организмов.

Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды(крахмал и целлюлоза). Значение углеводов в живой природе и в жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза- полисахарид.

Глюкоза- вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, молочнокислое и спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Калорийность углеводов.

#### Демонстрация.

1. Окисление спирта в альдегид.
2. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(2)
- 3.Получение уксусно-этилового эфира
- 4.Коллекция «Каменный уголь и продукты переработки»



5. Реакция «серебряного зеркала»,
6. Окисление альдегидов гидроксидом меди (2)
7. Качественная реакция на крахмал.

Лабораторные опыты.

3. Свойства этанола.
4. Свойства глицерина
5. Свойства формальдегида
6. Свойства уксусной кислоты
7. Свойства жиров.
8. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка.
9. Свойства глюкозы.
10. Свойства крахмала.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- *важнейшие химические понятия:* функциональные группы, изомерия, гомология, окисление, восстановление;
- *основные теории химии:* ТХСОС А.М.Бутлерова.
- *важнейшие вещества и материалы:* : уксусная кислоты; этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка;

*Уметь:*

- *называть:* вещества по “тривиальной” и международной номенклатуре;
- *определять:* принадлежность веществ к разным классам органических соединений;
- *характеризовать:* основные классы органических веществ, строение и химические свойства изученных органических соединений;
- *объяснять:* зависимость свойств кислородсодержащих органических соединений от их состава и строения;
- *выполнять химический эксперимент:* по распознаванию важнейших кислородсодержащих органических веществ.
- *проводить:* самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников.
  
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*
  - объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
  - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
  - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
  - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
  - безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

## Тема 4. Азотосодержащие соединения и их нахождение в живой природе

Амины. Понятие об аминах. Получение анилина из нитробензола. Анилин-органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (поликонденсация). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков. Калорийность белков. Генетическая связь между классами органических соединений

Нуклеиновые кислоты. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии.

Демонстрация.

1. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой.
2. Коллекция аминокислот.
3. Растворение и осаждение белков.
4. Ксантопротеиновая и биуретовая реакции
5. Горение птичьего пера и шерстяной нити.
6. Модель молекулы ДНК.

Лабораторные опыты.

### 11. Свойства белков.

Практическая работа №1. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- *важнейшие химические понятия: валентность, степень окисления, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;*
- *основные теории химии: теория строения органических соединений А.М.Бутлерова;*
- *важнейшие вещества и материалы: белки.*

*Уметь:*

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- *определять:* принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- *характеризовать:* строение и химические свойства изученных органических соединений;
- *объяснять:* зависимость свойств веществ от их состава и строения

- *выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;*
- *проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;*

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## **Тема 5. Биологически активные органические соединения**

Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности функционирования ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве.

Витамины. Понятие о витаминах. Нарушения, связанные с витаминами: авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов.

Гормоны. Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов. Инсулин и адреналин как представители гормонов. Профилактика сахарного диабета.

Лекарства. Лекарственная химия: от иатрохимии до химиотерапии. Аспирин. Антибиотики и дисбактериоз. Наркотические вещества. Наркомания, борьба с ней и профилактика. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

### Демонстрация.

1. Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля.
2. Коллекция СМС, содержащих энзимы.
3. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой.
4. Коллекция витаминных препаратов.
5. Иллюстрации с фотографиями животных с различными формами авитаминозов.
6. Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты индикаторной бумагой.
7. Испытание аптечного препарата инсулина на белок.
8. Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечки.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Уметь:*

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

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## **Тема 6. Искусственные и синтетические органические соединения**

Искусственные полимеры. Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна(ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение

Синтетические полимеры. Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров: линейная, разветвленная, пространственная. Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон, капрон и их значение.

### Демонстрация

1. Коллекция искусственных волокон.
2. Распознавание волокон по отношению к нагреванию и химическим реактивам.
3. Коллекция пластмасс и изделий из них.
4. Коллекция синтетических волокон.
5. Распознавание волокон по отношению к нагреванию и хим. реактивам.

### Лабораторные опыты.

12. Ознакомление с коллекцией волокон, пластмасс, каучуков. С.173.

Практическая работа №2. Распознавание пластмасс и волокон

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

*важнейшие вещества и материалы:* искусственные и синтетические волокна, каучуки и пластмассы.

*Уметь:*

- *характеризовать* строение и химические свойства этих соединений,
- *выполнять химический эксперимент* по распознаванию волокон и пластмасс.
- *проводить самостоятельный поиск химической информации* с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

## 11 класс

### Тема 1. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева

Основные сведения о строении атома. Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны, Электронная оболочка. Энергетический уровень. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов 4-го и 5-го периодов периодической системы Д.И. Менделеева ( переходных элементов). Понятие об орбиталях. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Периодический закон Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым.

Периодическая система химических элементов - графическое отображение периодического закона . Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Валентные электроны. Причины изменения свойств элементов в периодах и главных подгруппах.

Положение водорода в периодической системе . Значение периодического закона и периодической системы химических элементов для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрация. Таблицы по строению атома. Различные формы периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева.

Лабораторный опыт. 1.Конструирование периодической таблицы элементов с использованием карточек.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать*

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, изотопы;
- основные законы химии: периодический закон.

*Уметь:*

- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## Тема 2. Строение вещества

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Классификация ионов. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с этим типом кристаллических решеток.

Ковалентная химическая связь. Электроотрицательность. Полярная и неполярная связи. Диполь. Полярность связи и полярность молекулы. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с этими типами кристаллических решеток.

Металлическая химическая связь. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решетка. Свойства веществ с этим типом связи.

Водородная химическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородной связи для организации структур биополимеров.

Полимеры. Пластмассы: термопласты и реактопласты, их представители и применение. Волокна: природные (растительные и животные) и химические (искусственные и синтетические), их представители и применение.

Газообразное состояние веществ. Три агрегатных состояния воды. Особенности строения газов. Молярный объем газов. Закон Авогадро. Природные газообразные смеси: воздух, природный газ. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, парниковый эффект) Газы: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Их получение, собирание и распознавание

Жидкое состояние вещества. Вода. Потребление воды в быту и на производстве. Жесткость воды и способы ее устранения. Минеральные воды, их использование в столовых и лечебных целях. Жидкие кристаллы и их применение.

Твердое состояние вещества. Аморфные твердые вещества в природе и в жизни человека, их значение и применение. Кристаллическое строение вещества.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсной среды и дисперсионной фазы.

Грубодисперсные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли.

Тонкодисперсные системы: гели и золи.

Состав вещества и смесей. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава веществ. Массовая доля примесей, доля растворенного вещества в растворе, объемная доля. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного.

### Решение расчетных задач

1. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.

2. Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса раствора и массовая доля растворенного вещества.

3. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

### Демонстрация

Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого льда», йода, алмаза, графита.

Модели кристаллических решеток разных металлов. Модель ДНК. Образцы пластмасс и волокон и изделия из них. Образцы неорганических полимеров: сера пластическая, кварц, оксид алюминия, алюмосиликаты. Три агрегатных состояния воды. Образцы накипи в чайнике. Жесткость воды и способы ее устранения. Приборы на жидких кристаллах. Кристаллические и аморфные вещества. Образцы: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи.

### Лабораторные опыты.

2. Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств .

3. Ознакомление с коллекцией полимеров: пластмасс и волокон и изделия из них.

### Практическая работа № 1. Получение, соби́рание и распознавание газов.

#### Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- *важнейшие химические понятия:* вещество, ион, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы,
- *основные законы химии:* постоянства состава;
- *основные теории химии:* химической связи, строения органических соединений А.М.Бутлерова;
- *важнейшие вещества и материалы:* искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

*Уметь:*

- *определять:* валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона;
- *объяснять:* зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической)
- *выполнять химический эксперимент* по распознаванию аммиака, этена;
- *проводить самостоятельный поиск химической информации* с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

### Тема 3. Химические реакции

Реакции, идущие без изменения состава веществ. Аллотропия и аллотропные видоизменения. Причины аллотропии на примере модификаций кислорода, углерода, фосфора. Озон, его биологическая роль. Изомеры и изомерия.

Реакции, идущие с изменением состава веществ. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена в неорганической и органической химии, Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект и термохимические уравнения. Реакции горения, как частный случай экзотермических реакций.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ и катализатора. Гомо- и гетерогенные реакции. Понятие о катализаторе и катализе. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования.

Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия на примере синтеза аммиака. Понятие об основных научных принципах производства на примере синтеза аммиака или серной кислоты.

Роль воды в химических реакциях. Истинные растворы. Растворимость и классификация веществ по этому признаку: растворимые, малорастворимые и нерастворимые вещества.

Электролиты, неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Кислоты, соли, основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Химические свойства воды: с металлами, основными и кислотными оксидами, разложение и образование кристаллогидратов. Реакции гидратации в органической химии

Гидролиз органических и неорганических соединений. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей. Гидролиз органических соединений и его практическое значение для получения гидролизного спирта и мыла. Биологическая роль гидролиза в пластическом и энергетическом обмене веществ и энергии в клетке.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Определение степени окисления по формуле соединения. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление, восстановление, окислитель, восстановитель.

Электролиз. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Практическое применение электролиза. Электролитическое получение алюминия.

Демонстрация.



Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействия одинаковых кусочков магния, цинка, железа с соляной кислотой. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Примеры необратимых реакций, идущих с образованием осадка, газа или воды.

Взаимодействие натрия, лития с водой; Получение оксида фосфора (5), растворение его в воде и испытание лакмусом; образцы кристаллогидратов; испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора; Взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с раствором сульфата меди(2).

#### Лабораторные опыты.

4. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса.
5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды.
6. Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью катализатора-оксида марганца(4) и каталазы сырого картофеля.
7. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком.
8. Гидролиз солей. Испытание растворов кислот, оснований и солей индикаторами.

#### Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

#### *Знать/понимать:*

- *важнейшие химические понятия:*
- аллотропия, электролит, неэлектролит, электролитическая диссоциация, тепловой эффект, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, степень окисления, окислитель, восстановитель, окисление, восстановление, изомерия, гомология.
- *основные теории химии:* теорию электролитической диссоциации.

#### *Уметь:*

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- *определять:* степень окисления химических элементов, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель;
- *объяснять:* зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- *выполнять химический эксперимент* по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- *проводить самостоятельный поиск химической информации* с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

#### Тема 4. Вещества и их свойства

Металлы. Взаимодействие металлов с неметаллами ( хлором, серой и кислородом). Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами кислот, солей. Аллюминотермия. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом.

Коррозия металлов. ( химическая и электрохимическая) и способы защиты металлов от коррозии. Биологическое значение металлов.

Неметаллы. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. Окислительные свойства неметаллов ( взаимодействие с металлами и водородом). Восстановительные свойства неметаллов

( взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и сложными веществами – окислителями).

Кислоты неорганические и органические.

Классификация кислот. Химические свойства кислот ( взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами). Особые свойства азотной и концентрированной серной кислот и их применение в народном хозяйстве.

Основания неорганические и органические. Классификация. Химические свойства оснований: взаимодействие с кислотами, с кислотными оксидами и солями, разложение нерастворимых оснований.

Соли. Классификация: средние, кислые, основные. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами, солями. Представители солей и их значение: хлорид натрия, карбонат кальция, фосфат кальция, гидрокарбонаты натрия и аммония, гидроксокарбонат меди(2)-малахит.

Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, карбонат-анионы, катион аммония, катионы железа (2,3).

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Генетический ряд металла и неметалла.

Особенности генетического ряда в органической химии.

Демонстрация:

Коллекция образцов металлов. Взаимодействие железа с серой. Горение магния. Взаимодействие натрия с водой, этанолом, цинка с уксусной кислотой. Коллекция образцов неметаллов. Взаимодействие хлорной воды с раствором бромида калия. Коллекция природных органических кислот.

Разбавление концентрированной серной кислоты, ее взаимодействие с сахаром, целлюлозой, медью. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой. Качественная реакция на сульфат ион. Гашение соды уксусом. Качественные реакции на хлориды, карбонаты, сульфаты, соли аммония.

Лабораторные опыты.

9. Испытание растворов кислот, оснований, и солей индикаторами.
10. Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с металлами.
11. Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с основаниями.
12. Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с солями.
13. Получение и свойства нерастворимых оснований.
14. Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов.
15. Ознакомление с коллекциями: а) металлов; б) неметаллов; в) кислот; г) оснований; д) минералов и биологических материалов.

Практическая работа №2 . Решение экспериментальных задач на идентификацию органических и неорганических соединений.

Требования государственного образовательного стандарта.

К концу изучения темы учащиеся должны

*Знать/понимать:*

- *важнейшие химические понятия:* вещество, ион, вещества молекулярного и немолекулярного строения, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, функциональная группа;
- *важнейшие вещества и материалы:* основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения.

*уметь:*

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- *определять:* характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- *характеризовать:* общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- *объяснять:* зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- *выполнять химический эксперимент* по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- *проводить самостоятельный поиск химической информации* с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

### III. УЧЕБНО -ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел/тема	Кол-во часов	Количество контрольных работ	Количество практических работ
10 класс			
Введение	1		
Теория строения органических соединений	2		
Углеводороды и их природные источники	8	1	
Кислородосодержащие соединения и их нахождение в живой природе	10	1	
Азотосодержащие соединения и их нахождение в живой природе	6		1
Биологически активные органические соединения	4		
Искусственные и синтетические органические соединения	3		1
Резерв	1		
11 класс			
Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	3		
Строение вещества	14	1	1
Химические реакции	8		
Вещества и их свойства	9	1	1
Резерв	1		

## IV. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

**В результате изучения химии на базовом уровне ученик должен**

**знать / понимать**

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

**уметь**

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- **определять**: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- **характеризовать**: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- **объяснять**: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

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

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## **V. ЛИТЕРАТУРА И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

### **10 класса:**

1. Учебное пособие: О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов Химия 10 . Базовый уровень. М.: Дрофа, 2010.-191,(1) с.:ил.
2. О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов «Настольная книга учителя химии» . 10 класс М.: Дрофа, 2004.
3. О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова «Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях.» 10 класс М.: Дрофа, 2004.
4. О. С. Gabrielyan, П. В. Решетов, И. Г. Остроумов, А. М. Никитюк «Готовимся к единому государственному экзамену.» М.: Дрофа, 2005.-78 с
6. О.С.- Gabrielyan Химия 10 класс. Контрольные и проверочные работы. М.: Дрофа, 2010.-78 с
7. В. М. Потапов, И. Н. Чертков «Строение и свойства органических веществ» М.: «Просвещение», 1980.-120с.

### **11 класса:**

1. Учебное пособие: О. С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова. Химия 11. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2010.-223 с.
2. О. С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. Настольная книга учителя химии 11 класс Часть I М.: Дрофа, 2004.
4. О. С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. Настольная книга учителя химии 11 класс Часть II М.: Дрофа, 2004.
5. О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, А.Г. Введенская Общая химия в тестах, задачах, упражнениях 11 класс М.: Дрофа, 2004
6. О. С. Gabrielyan Н.П. Березин, А.А. Ушакова и др. Контрольные и проверочные работы. Химия 11 класс.–М.: Дрофа, 2010
7. Переходные элементы и их соединения : пособие для старшеклассников и абитуриентов.– Краснодар: Советская Кубань, 2006.
8. Н. С. Ахметов Химия 10-11 М.: Просвещение, 2000.
9. Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Химия для абитуриентов.– М.: Химия, 1994.

### **Перечень рекомендуемых средств обучения**

- Компьютер
- Мультимедийный диапроектор
- Экран
- Специальные тренажеры, компьютерные программы, направленные на выработку умений и навыков
- Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов»)
- Комплект транспарантов по неорганической и органической химии
- Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента (общего назначения, демонстрационные)
- Специализированные приборы и аппараты
- Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии
- Модели кристаллических решеток, модели для составления структуры различных веществ, модели химических производств
- Натуральные объекты (коллекции, химические реактивы и материалы)
- Специализированная мебель (доска аудиторская с магнитной поверхностью и с приспособлениями для крепления таблиц, стол демонстрационный химический, стол письменный для учителя (в лаборантской), стол препараторский (в лаборантской), столы двухместные лабораторные ученические в комплекте со стульями разных ростовых размеров, стол компьютерный, шкафы секционные для хранения оборудования, раковина-мойка – 2 шт (в кабинете и лаборантской), доска для сушки посуды, шкаф вытяжной).