

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ПРОГРАММЫ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

***ХИМИЯ***

***10-11 классы***

*Профильная программа для общеобразовательных организаций*

Донецк  
2015

*Рекомендовано  
Министерством образования и науки  
Донецкой Народной Республики  
(приказ № 408 от 18.08.2015г.)*

*Утверждено на заседании  
научно-методического совета  
Донецкого ИППО  
(протокол № 4 от 08.06.2015г.)*

**Составители:**

**Козлова Т.Л.**, учитель химии Государственного бюджетного нетипового общеобразовательного учреждения «Республиканский лицей-интернат «Эрудит» - центр для одаренных детей»

**Науменко В.И.**, методист отдела естественных дисциплин Донецкого ИППО

**Хомутов Е.В.**, доцент кафедры биохимии Донецкого национального медицинского университета им. М.Горького, к.х.н,

**Научно-методическая редакция:**

**Полякова Л.П.**, министр образования и науки ДНР, доктор наук по государственному управлению

**Чернышев А.И.**, ректор Донецкого ИППО, кандидат педагогических наук

**Рецензенты:**

**Романенко Ю.А.**, профессор кафедры естественно-математических дисциплин и методики их преподавания Донецкого ИППО, доктор педагогических наук, профессор

**Игнатов А.В.**, и.о. заведующего кафедрой неорганической химии химического факультета ДонНУ, кандидат химических наук, доцент,

**Старовойтова И.Ю.**, учитель химии Донецкого лицея «Коллеж», кандидат химических наук

**Ответственные за выпуск:**

**Симонова И.В.**, заместитель министра образования и науки ДНР

**Зарицкая В.Г.**, проректор Донецкого ИППО, кандидат филологических наук

**Технический редактор, корректор:**

**Шевченко И.В.**, методист центра издательской деятельности Донецкого ИППО

**Химия:10-11кл.: профильная программа для общеобразоват. организаций / сост. Козлова Т.Л., Науменко В.И., Хомутов Е.В. ; ДИППО. – Донецк: Истоки, 2015.– 47 с.**

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	6
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
10 класс .....	7
11 класс .....	11
ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ.....	17
Проверка и оценка знаний и умений учащихся.....	19
КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	23
10 класс .....	23
11 класс .....	32
ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНИВАНИЮ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО ХИМИИ .	44
ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	47

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии для учащихся 10-11 классов составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего общего образования (приказ МОН ДНР № 325 от 17.07.2015г.)

### Статус документа

Программа курса химии для профильных классов средней общеобразовательной школы (10-11 классы) рассчитана на 4 ч в неделю. Она предназначена для учащихся, которые в дальнейшем планируют поступать в вузы химического, биохимического, медицинского и другого профиля.

В 10 классе после вводной главы, посвященной повторению и углублению знаний по общей химии, следует блок глав по основным понятиям органической химии, специальная глава посвящена химии биологически активных веществ.

В 11 классе, после вводной главы, посвященной повторению основных вопросов общей и неорганической химии, учащиеся изучают химию элементов-неметаллов и металлов. Затем следуют главы, посвященные основам физической химии (строение атома, химическая связь, энергетика химических реакций, скорость, равновесие, растворы) и химической технологии. В заключительном разделе курса рассмотрены наиболее интересные и актуальные проблемы современной химической науки.

Для реализации данной программы рекомендовано использование учебников:

Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 10 класс. Профильный уровень. - М.: Дрофа, 2008.

Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 11 класс. Профильный уровень. - М.: Дрофа, 2009.

Данный курс учащиеся изучают после курса химии для 8—9 классов, где они познакомились с важнейшими химическими понятиями, неорганическими и органическими веществами, применяемыми в промышленности и в повседневной жизни.

### Место предмета в Базисном учебном плане

Настоящая программа составлена для учащихся 10 классов общеобразовательных организаций, изучающих химию на профильном уровне - 140 ч/год (4 ч/нед.); 11 классов общеобразовательных организаций, изучающих химию на профильном уровне – 140 ч/год (4 ч/нед.).

При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 8 ч/год для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

### Структура документа

Рабочая программа по химии включает следующие разделы:

1. Титульный лист (название программы).
2. Пояснительная записка.
3. Содержание тем учебного курса.
4. Учебно-тематический план.
5. Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе.
6. Перечень учебно-методического обеспечения (список литературы).
7. Приложение (календарно-тематическое планирование).

### Программа выполняет две основные функции:

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

**Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

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

- **освоение системы знаний** о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- **овладение умениями:** характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- **развитие познавательных интересов**, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- **воспитание убежденности** в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- **применение полученных знаний и умений** для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

#### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Химия» в старшей школе на профильном уровне являются: умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата); использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; исследование несложных реальных связей и зависимостей; определение сущностных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов; поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа; умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах; оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований; использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

#### **Результаты обучения**

Результаты изучения курса «Химия» приведены в разделе «Требования к уровню подготовки выпускников». Требования направлены на реализацию деятельностного, практикоориентированного и личностноориентированного подходов; освоение учащимися 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.

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.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 10 КЛАСС

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Примечание</i>
Тема 1	Повторение и углубление знаний	12	Контрольная работа - 1
Тема 2	Основные положения органической химии	6	Практическая работа - 2
Тема 3	Углеводороды	36	Практическая работа - 1 Контрольная работа - 2
Тема 4	Галогенпроизводные углеводородов (алифатические и ароматические)	5	
Тема 5	Кислородсодержащие соединения	36	Практических работ - 4 Контрольная работа - 1
Тема 6	Азотсодержащие соединения	10	
Тема 7	Биологически активные вещества	17	Контрольная работа - 1
Тема 8	Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе	10	Практических работ - 3 Итоговая контрольная работа - 1
	Резервное время	8	
<b>ИТОГО</b>		140	Практических работ - 10 Контрольных работ - 6

### 11 КЛАСС

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Примечание</i>
Тема 1	Повторение и углубление знаний	8	Контрольная работа - 1
Тема 2	Химия неметаллов	41	Практических работ - 4 Контрольная работа - 2
Тема 3	Химия металлов	27	Практических работ - 4 Контрольная работа - 1
Тема 4	Основы физической химии	32	Практических работ - 2 Контрольная работа - 1
Тема 5	Химическое производство	7	
Тема 6	Химия в повседневной жизни	7	Практических работ - 2
Тема 7	Химия на службе общества	5	Практических работ - 1 Контрольная работа - 1
Тема 8	Химия в современной науке	5	Итоговая контрольная работа - 1
	Резервное время	8	
<b>ИТОГО</b>		140	Практических работ - 13 Контрольных работ - 7

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 10 КЛАСС

(4 ч в неделю, всего 140 ч, из них резервное время 8 ч)

### Тема 1. Повторение и углубление знаний (12 ч)

Важнейшие классы неорганических и органических веществ. Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Обусловленность свойств веществ их строением. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Химическая формула. Количество вещества.

Атом. Изотопы. Волновые свойства электрона. Орбитали, энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Составление электронных конфигураций атомов. Периодический Закон и Периодическая Система химических элементов Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Молекулы. Пространственная структура молекул. Простые и кратные связи,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Основные характеристики ковалентной связи: длина, энергия, полярность, поляризуемость, пространственная направленность. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Водородная связь. Значение водородной связи для жизни на Земле. Межмолекулярное взаимодействие.

Расчеты по химической формуле и уравнению реакции. Газовые законы. Объемная доля газа в смеси. Относительная плотность газа. Расчет средней молекулярной массы воздуха.

Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронно-ионного баланса. Внутримолекулярное окисление-восстановление, диспропорционирование, сопропорционирование. Электролиз водных растворов. Гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Дисперсные системы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Истинные и коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Золь, гель. Синерезис. Способы выражения концентрации веществ.

Электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена и условия их протекания. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Качественные реакции. Гидролиз солей.

Тепловые эффекты химических реакций. Закон сохранения энергии в химии. Энергия связи и теплота образования соединений. Стандартное состояние. Экзо- и эндотермические реакции. Энтропия. Энтальпия. Энергия Гиббса. Теплота образования и сгорания веществ. Закон Гесса как частный случай закона сохранения энергии.

Скорость химических реакций, её зависимость от различных факторов. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье.

**Демонстрации:** 1. Разложение дихромата аммония. 2. Электролиз растворов бромида меди(II) и нитрата калия. 3. Приготовление раствора заданной молярной концентрации. 4. Кислотно-основное титрование. 5. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. 6. Различные примеры дисперсных систем. 7. Эффект Тиндаля. 8. Коагуляция золя.

**Лабораторные опыты:** 1. Восстановление перманганата калия сульфитом натрия в различных средах. 2. Прохождение света через истинный и коллоидный растворы. 3. Реакции ионного обмена. 4. Изучение кислотности среды растворов различных солей. 5. Полный необратимый гидролиз солей.

## Тема 2. Основные положения органической химии(6ч)

Предмет органической химии. Источники органических соединений. Сравнение органических и неорганических соединений. Особенности органических соединений: изомерия, гомология.

Электронное строение атома углерода. Четырехвалентность углерода. Образование цепей и циклов. Теория химического строения органических соединений. Физико-химические методы определения структуры молекул. Структурная и пространственная изомерия. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный) в молекулах органических соединений.

Важнейшие классы органических соединений. Понятие функциональной группы. Основы номенклатуры.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Типы реагирующих частиц (свободные радикалы, катионы, анионы). Электрофилы и нуклеофилы. Типы химических реакций в органической химии: замещение, присоединение, отщепление, окисление, восстановление. Формы записи уравнений органических реакций.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Механизмы реакций с участием органических веществ ( $S_R$ ,  $S_E$ ,  $S_{N1}$ ,  $S_{N2}$ ,  $A_E$ ).

**Демонстрации:** 1. Модели органических соединений. 2. Образцы органических соединений различных классов. 3. Определение качественного состава органических веществ.

**Практическая работа:** 1. Изготовление моделей молекул органических веществ. 2. Определение водорода, углерода, кислорода и хлора в органических соединениях.

## Тема 3. Углеводороды(36 ч)

Алканы. Строение алканов.  $sp^3$ -Гибридизация. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства алканов. Хлорирование, бромирование и нитрование алканов. Радикальный механизм замещения. Дегидрирование, изомеризация, ароматизация алканов. Крекинг. Горение и каталитическое окисление алканов. Получение и применение алканов.

Циклоалканы. Строение. Изомерия. Номенклатура. Особенности химических свойств циклопропана и циклобутана. Получение циклоалканов.

Алкены. Строение алкенов. Природа двойной связи,  $sp^2$ -гибридизация. Изомерия (структурная и пространственная). Номенклатура. Физические и химические свойства алкенов. Гидрирование алкенов. Реакции присоединения (галогенов, галогеноводородов, воды). Правило Марковникова. Электрофильный механизм реакций присоединения. Окисление перманганатом калия в различных условиях. Горение. Полимеризация. Получение и применение алкенов.

Алкины. Строение алкинов. Природа тройной связи,  $sp$ -гибридизация. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства алкинов. Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях присоединения. Димеризация и тримеризация ацетилена. Взаимодействие терминальных алкинов с основаниями. Горение ацетилена. Получение и применение алкинов.

Диены. Изомерия и номенклатура. Строение сопряженных диенов. Физические и химические свойства 1,3-диенов. 1,2- и 1,4-присоединение галогенов и галогеноводородов. Полимеризация. Получение диенов.

Арены. Строение бензольного ядра. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические и химические свойства бензола. Нитрование, галогенирование, алкилирование. Механизм реакций электрофильного замещения в бензоле. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце в реакциях замещения. Гидрирование и радикальное хлорирование бензола. Реакции гомологов бензола с

участием боковых цепей (галогенирование, окисление). Получение и применение ароматических углеводородов. Источники углеводородов.

Нефть, газ, уголь. Переработка нефти: ректификация, крекинг, риформинг, пиролиз. Синтез-газ и его получение. Реакция Фишера–Тропша.

**Демонстрации:** 1. Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). 2. Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. 3. Растворение парафина в гексане. 4. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. 5. Горение бутана. 6. Модели *цис*- и *транс*-изомеров бутена-2. 7. Обесцвечивание водного раствора перманганата калия при добавлении алкена (гексен, стирол). 8. Обесцвечивание раствора брома в тетрахлорметане при добавлении алкена (гексен, стирол). 9. Обнаружение алкенов в бензине и керосине. 10. Демонстрация полиэтилена и полипропилена. 11. Получение ацетилена из карбида кальция. 12. Обесцвечивание бромной воды и водного раствора перманганата калия при пропускании ацетилена. 13. Демонстрация каучука, резины. 14. Модели циклов разных размеров. 15. Смешивание бензола с водой. Растворимость в бензоле неорганических веществ (бром, перманганат калия). Растворимость в бензоле органических веществ (этанол, бром). 16. Демонстрация образцов нефти, угля. 17. Получение стирола из полистирола и изучение его свойств.

**Лабораторные опыты:** 1. Построение моделей молекул изомеров гексана. 2. Взаимодействие гексана с бромной водой на свету. 3. Построение моделей *цис*- и *транс*-изомеров бутена-2.

**Практическая работа:** 3. Получение этилена и изучение его свойств.

#### **Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов (алифатические и ароматические)(5 ч)**

Галогенпроизводные алифатических и ароматических углеводородов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства. Природа связи углерод–галоген. Замещение галогена на гидроксильную группу в галогеналканах и галогенаренах. Нуклеофильное замещение. Синтез аминов, нитрилов, нитросоединений. Дегидрогалогенирование. Правило Зайцева. Синтез алканов реакцией Вюрца. Получение галогенпроизводных. Галогенирование бензола и его производных. Значение галогенпроизводных в органическом синтезе.

**Демонстрация:** 1. Щелочной гидролиз бромэтана.

**Лабораторный опыт:** 1. Качественное определение хлора в органическом соединении.

#### **Тема 5. Кислородсодержащие соединения(36 ч)**

Спирты. Строение. Атомность. Изомерия. Номенклатура. Одноатомные спирты. Физические и химические свойства. Взаимодействие с щелочными металлами. Замещение гидроксильной группы на галоген. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация спиртов. Взаимодействие спиртов с неорганическими и органическими кислотами. Окисление первичных и вторичных спиртов. Получение: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, брожение сахаров. Применение спиртов.

Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Получение. Особенности химического поведения. Качественная реакция на многоатомные спирты (образование хелатных комплексов при взаимодействии с гидроксидом меди). Применение.

Фенолы. Строение фенола. Номенклатура замещенных фенолов. Физические и химические свойства. Взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы. Кислотность (сравнение со спиртами). Реакции бензольного кольца. Качественные реакции фенола.

Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Восстановление и окисление карбонильной группы. Качественные реакции на альдегиды. Присоединение по

карбонильной группе. Понятие о енольной форме, кето-енольная таутомерия. Получение и применение карбонильных соединений.

Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Номенклатура. Изомерия. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства. Получение карбоновых кислот окислением органических соединений.

Сложные эфиры. Реакция этерификации. Гидролиз сложных эфиров. Функциональные производные кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Получение, взаимные превращения и гидролиз.

**Демонстрации:** 1. Растворимость различных спиртов в воде (этанол, пентанол, этиленгликоль, глицерин). 2. Реакция этилового и пентилового спирта с натрием. 3. Окисление этанола оксидом меди (II). 4. Окисление этанола дихроматом калия в серной кислоте. 5. Растворение фенола в воде и щелочи. 6. Цветная реакция фенола с хлоридом железа (III). 7. Реакция фенола с бромной водой.

**Лабораторные опыты:** 1. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди. 2. Свойства фенола. 3. Окисление бензальдегида на воздухе. 4. Галоформная реакция. 5. Реакция «серебряного зеркала» с формалином. 6. Свойства муравьиной кислоты. 7. Свойства мыла.

**Практические работы:** 4. Получение бромэтана. 5. Получение уксусной кислоты. 6. Получение сложных эфиров (этилацетата, изоамилацетата). 7. Экспериментальное решение задач по теме «Кислородсодержащие органические соединения».

### **Тема 6. Азотсодержащие соединения (10 ч)**

Нитросоединения. Получение из алкилгалогенидов, аренов.

Амины. Строение, номенклатура, изомерия. Получение -алкилирование аммиака и восстановление нитросоединений. Физические и химические свойства аминов. Основность. Сравнение алифатических и ароматических аминов. Реакция азосочетания. Диазосоединения. Получение аминов.

Гетероциклы. Понятие о насыщенных и ароматических гетероциклах. Шестичленные ароматические гетероциклы: пиридин, пиримидин. Пятичленные ароматические гетероциклы: пиррол, имидазол. Сравнение свойств пиррола и пиридина: ароматичность, кислотно-основные свойства. Примеры пятичленных гетероциклов с другими гетероатомами: фуран, тиофен. Пури́н как пример конденсированного гетероцикла.

**Демонстрации:** 1. Растворение анилина в воде и соляной кислоте. 2. Окисление анилина раствором дихромата калия.

**Лабораторный опыт:** 1. Качественная реакция на анилин.

### **Тема 7. Биологически активные вещества (17 ч)**

Углеводы. Классификация углеводов (моно- и полисахариды). Строение и классификация моносахаридов. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза- примеры моносахаридов. Химические свойства альдегидоспиртов на примере глюкозы. Открытая и циклическая формы. Восстановление и окисление карбонильной группы. Реакции гидроксильных групп. Сахароза –пример невосстанавливающего дисахарида. Мальтоза, лактоза, целлобиоза- восстанавливающие дисахариды. Полисахариды - крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение, химические свойства. Образование сложных эфиров целлюлозы. Гидролиз полисахаридов.

Жиры –сложные эфиры глицерина. Омыление и гидрогенизация жиров. Мыла.

Аминокислоты. Изомерия, номенклатура, классификация. Природные аминокислоты. Получение, физические и химические свойства. Амфотерность. Биологическая роль  $\alpha$ -аминокислот.

Белки. Строение. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Классификация. Химические свойства: гидратация, денатурация. Цветные реакции белков. Каталитические свойства ферментов.

Нуклеиновые кислоты. Строение. ДНК, РНК. Нуклеотиды, нуклеозиды. Пуриновые и пиримидиновые основания в составе нуклеиновых кислот. Лактим-лактанная таутомерия. Двойная спираль. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

**Демонстрации:** 1. Серебрение стеклянной посуды взаимодействием глюкозы и аммиачного раствора оксида серебра. 2. Образцы аминокислот (коллекция). 3. Плакаты, иллюстрирующие первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белков, строение нуклеиновых кислот.

**Лабораторные опыты:** 1. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с аммиачным раствором оксида серебра. 2. Реакция глюкозы с гидроксидом меди. 3. Гидролиз сахарозы. 4. Приготовление крахмального клейстера. 5. Реакция крахмала с иодом. 6. Гидролиз крахмала. 7. Получение комплекса глицина с медью (II). 8. Денатурация белка. 9. Цветные реакции белков. 10. Обнаружение азота и серы в белке.

## **Тема 8. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе (10 ч)**

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Классификация высокомолекулярных соединений. Линейная, разветвлённая и пространственная структура полимеров. Особенности полимерного состояния вещества. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров.

Зависимость свойств полимеров от их строения.

Способы получения полимеров: полимеризация, сополимеризация, полимеризация с раскрытием цикла, поликонденсация.

Классификация пластмасс. Термопластичные полимеры (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат). Термореактивные полимеры (фенолформальдегидные смолы). Наполненные пластмассы.

Синтетические каучуки, их специфические свойства и применение.

Стереорегулярные каучуки. Резина.

Синтетические волокна. Полиэфирные, полиамидные, полиакрилонитрильные волокна: строение, свойства, применение.

**Демонстрации.** 1. Образцы пластмасс. 2. Сравнение отношения к нагреванию термопластичных и термореактивных полимеров. 3. Полимеризация стирола. 4. Деполимеризация стирола. 5. Полимеризация метилметакрилата. 6. Деполимеризация метилметакрилата. 7. Образцы каучуков и резины. 8. Образцы синтетических волокон. 9. Получение нитей из смолы лавсана.

**Практические работы.** 8. Исследование свойств пластмасс. 9. Исследование свойств натуральных, искусственных и синтетических волокон. 10. Распознавание распространённых пластмасс.

## **11 КЛАСС**

**(4 ч в неделю, всего 140 ч, из них резервное время 8 ч)**

### **Тема 1. Повторение и углубление знаний (8 ч)**

Важнейшие классы неорганических и органических веществ, их краткая характеристика, свойства.

Атомно-молекулярное учение. Атом. Изотопы. Волновые свойства электрона. Орбитали, энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Периодический Закон и Периодическая Система химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов, а также характера летучих водородных соединений при движении по периоду и группе. Длинная форма Периодической Системы. s-, p-, d-, f-элементы.

Химическая связь, ее основные характеристики.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Дисперсные системы.

Комплексные соединения, их классификация, строение, свойства.

**Демонстрации.** 1. Различные примеры дисперсных систем. 2. Получение комплексных соединений меди.

## **Тема 2. Химия неметаллов (41 ч)**

Классификация простых веществ.

**Водород.** Положение водорода в Периодической Системе. Изотопы водорода. Свойства, получение и применение водорода. Топливные элементы. Водородная энергетика. Гидриды - соединения металлов с водородом.

**Галогены.** Общая характеристика подгруппы. Хлор - получение, физические и химические свойства (взаимодействие с простыми веществами, водой, растворами щелочей, бромидом натрия, йодом), применение. Хлорная вода и ее изменение на свету. Хлороводород- получение, физические и химические свойства, применение. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на галогенид-ионы (хлорид, бромид, иодид). Кислородные соединения хлора. Бертолетова соль. Хлорная известь.

Фтор - самый сильный окислитель. Действие фтора на воду и оксид кремния (IV). Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды. Бром и йод. Сравнение химических свойств хлора, брома и йода. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей.

**Подгруппа кислорода.** Общая характеристика. Кислород. Озон - аллотропная модификация кислорода. Получение озона, его свойства и применение. Качественная реакция на озон. Соединения кислорода и озона.

Сера. Нахождение в природе. Физические свойства. Аллотропия (ромбическая, моноклинная, пластическая сера). Взаимодействие серы с металлами, неметаллами, растворами щелочей и сульфита натрия. Получение и применение серы.

Сероводород - получение, кислотные и восстановительные свойства. Токсичность сероводорода. Сульфиды и гидросульфиды. Обжиг сульфидных руд. Сернистый газ - оксид серы (IV). Методы получения. Сернистая кислота и ее свойства (кислотные, восстановительные, окислительные). Отбеливающее действие сернистого газа и сульфитов. Окисление сернистого газа. Серный ангидрид и серная кислота. Различие химических свойств разбавленных и концентрированных растворов серной кислоты. Реакции концентрированной серной кислоты с металлами и неметаллами (уголь, сера, фосфор). Водоотнимающее действие концентрированной серной кислоты. Олеум. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Термическая устойчивость сульфатов.

**Подгруппа азота.** Общая характеристика. Азот. Причина низкой реакционной способности азота. Проблема связывания молекулярного азота. Физические и химические (реакции с литием, магнием, кислородом, водородом) свойства азота. Аммиак - строение молекулы, физические свойства, получение. Химические свойства аммиака (аммиак - донор, аммиак - восстановитель, аммиак - кислота). Водный раствор аммиака как слабое основание. Различные теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса). Соли аммония и их свойства (термическое разложение, взаимодействие с щелочами). Аммиачная селитра как удобрение и окислитель.

Оксиды азота - общая характеристика. Оксид азота (II) и его окисление до оксида азота (IV). Димеризация оксида азота (IV). Азотистый ангидрид и азотистая кислота. Окислительно-восстановительная двойственность нитритов. Азотный ангидрид и азотная кислота. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Зависимость глубины восстановления нитрат-иона от активности металла и концентрации кислоты. Реакции азотной кислоты с неметаллами. Получение и применение азотной кислоты. Термическая устойчивость нитратов. Калийная селитра и ее применение. «Царская водка».

Фосфор. Аллотропия фосфора (белый, красный, черный). Взаимодействие фосфора с металлами, неметаллами, растворами щелочей. Применение фосфора. Фосфиды, фосфин. Оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты. Ортофосфаты, метафосфаты, пирофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион. Низшие кислоты фосфора (фосфористая, фосфорноватистая).

**Подгруппа углерода.** Углерод. Аллотропия углерода - алмаз, графит, карбин, фуллерены. Получение искусственных алмазов. Стеклоуглерод. Уголь. Химические свойства углерода (реакции с металлами, неметаллами, оксидами металлов). Уголь как восстановитель в народном хозяйстве. Угарный газ - получение, физические и химические (реакции с оксидами металлов, с кислородом) свойства. Токсичность угарного газа. Углекислый газ. Карбонаты и гидрокарбонаты - соли угольной кислоты. Термическая устойчивость карбонатов. Карбонат кальция - кальцит и арагонит. Гипс и его разновидности.

Кремний - основа полупроводниковой техники. Физические и химические свойства кремния. Кремнезем (оксид кремния (IV)) и его природные формы. Силикагель. Силикаты и алюмосиликаты. Глина, полевой шпат, слюда. Выветривание. Химические свойства оксида кремния(IV) - реакции с щелочами, углем, металлами. Сравнение строения углекислого газа и кремнезема. Растворимое стекло. Кремниевые кислоты.

**Бор.** Акцепторный характер некоторых соединений бора. Особенности электролитической диссоциации борной кислоты. Бора.

**Демонстрации:** 1. Получение водорода. 2. Горение водорода на воздухе и в хлоре. 3. Взрыв гремучего газа. 4. Диффузия водорода через пористую перегородку. 5. Восстановление оксида меди водородом. 6. Горение свечи в хлоре. 7. Горение сурьмы, железа, фосфора в хлоре. 8. Отбеливающее действие хлорной воды и гипохлоритов. 9. Разложение хлорной воды на свету. 10. Взаимодействие алюминия с бромом и йодом. 11. Получение озона и изучение его свойств. 12. Плавление серы, получение моноклинной и пластической серы. 13. Горение серы в кислороде. 14. Получение сероводорода. 15. Определение сероводорода бумажкой, смоченной раствором нитрата свинца. 16. Горение сероводорода. 17. Осаждение сульфидов металлов. 18. Отбеливающее действие сернистого газа. 19. Обесцвечивание сернистым газом раствора перманганата калия. 20. Пропускание сернистого газа через известковую воду. 21. Взаимодействие меди с концентрированной серной кислотой. 22. Почернение бумаги при действии концентрированной серной кислоты. 23. Обезвоживание медного купороса. 24. Получение азота нагреванием раствора, содержащего нитрит натрия и хлорид аммония. 25. Разложение нитрата аммония. 26. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 27. Димеризация оксида азота(IV). 28. Получение дымящей азотной кислоты и испытание ее отношения к скипидару, горячей лучине. 29. Взаимодействие меди с разбавленной азотной кислотой. 30. Взаимодействие расплавленной калийной селитры с углем. 31. Разложение нитрата свинца. 32. Получение белого фосфора из красного. 33. Взаимодействие фосфора с йодом. 34. Свечение белого фосфора в темноте. 35. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 36. Горение угарного газа. 37. Пропускание углекислого газа через известковую воду. Переливание углекислого газа из одного сосуда в другой. 38. Тушение пламени углекислым газом. 39. Получение кремния восстановлением кремнезема магнием. 40. Неорганический сад. 41. Свойства борной кислоты (окрашивание пламени, реакция с щелочью).

**Лабораторные опыты:** 1. Получение водорода и проверка его на чистоту. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Изучение свойств хлорной воды, соляной кислоты и ее солей. 4. Качественные реакции на галогенид-ионы. 5. Окислительные свойства бромной воды. 6. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей. 7. Качественная реакция на сульфит- и сульфат-ион. 8. Определение примеси сульфата в сульфите. 9. Термическое разложение хлорида аммония. 10. Свойства разбавленного раствора азотной

кислоты. 11. Качественная реакция на фосфат-ион. 12. Свойства мрамора (прокаливание на пламени спиртовки, действие кислот). 13. Получение золя и геля кремниевых кислот.

**Практические работы:** 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены». 2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены». 3. Получение аммиака и изучение его свойств. 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».

### **Тема 3. Химия металлов (27 ч)**

Металлы. Строение электронных оболочек атомов металлов. Общие свойства металлов. Получение и применение металлов. Сплавы. Твердые растворы. Интерметаллиды.

**Металлы главных подгрупп.** Щелочные металлы. Общая характеристика. Натрий и калий - методы получения, свойства. Важнейшие соединения натрия и калия - едкие щелочи, сода, поташ. Глауберова соль. Производство соды.

Общая характеристика элементов главной подгруппы второй группы. Амфотерный характер оксида и гидроксида бериллия. Магний - физические и химические свойства. Жженая магнезия, горькая соль. Сплавы магния и их использование в технике. Щелочноземельные металлы - кальций, стронций, барий и радий. Сходство и различие щелочных и щелочноземельных металлов. Жесткость воды и способы ее устранения. Соединения кальция в природе и технике. Гипс. Гашеная и негашеная известь.

Алюминий - физические и химические свойства, получение, применение. Алюмотермия как метод получения металлов. Дуралюмин, силумин. Реакции алюминия с растворами кислот и щелочей. Отношение амальгамированного алюминия к воде. Оксид алюминия в природе. Алюмосиликаты. Бокситы. Амфотерный характер оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Алюмокалиевые квасцы. Алюминаты, полученные из раствора, и сплавление. Полный необратимый гидролиз солей алюминия и слабых двухосновных кислот.

Олово и свинец - металлы главной подгруппы четвертой группы. Физические и химические свойства, применение. Белая жечь. Свинцовый аккумулятор. Токсичность соединений свинца.

**Переходные металлы и их особенности.** Строение электронных оболочек  $3d$ -элементов. «Проскок» электрона. Важнейшие переходные металлы.

Хром - физические и химические свойства, применение. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома при увеличении степени окисления. Восстановительные свойства соединений хрома(II). Амфотерный характер оксида и гидроксида хрома(III). Хроматы и дихроматы. Хромовый ангидрид. Окислительные свойства хромового ангидрида и дихромата калия. Хромовая смесь.

Марганец –физические и химические свойства, применение. Соединения марганца(II), оксид марганца(IV). Перманганат калия. Продукты восстановления перманганат-ионов в кислотной, нейтральной и сильнощелочной средах.

Железо. Полиморфизм железа. Химические свойства железа - отношение к водяному пару, кислотам, кислороду воздуха, галогенам, сере. Коррозия железа и методы борьбы с ней. Соединения железа(II). Железный купорос. Соль Мора. Окисление гидроксида железа(II) на воздухе. Соединения железа(III). Желтая и красная кровяные соли. Качественные реакции на ионы железа.

Медь –физические и химические свойства, важнейшие сплавы (латунь и бронза), применение. Соли меди(II). Медный купорос и его применение. Действие аммиака на раствор соли меди(II). Восстановление соединений меди(II) до соединений меди(I).

Серебро –физические и химические свойства, отношение к азотной кислоте. Ляпис - нитрат серебра. Осаждение оксида серебра и его растворение под действием аммиака. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото –благородный металл. Пробирование изделий из золотых сплавов. Отношение золота к галогенам, «царской водке».

Цинк –физические и химические свойства, применение. Амфотерный характер оксида и гидроксида цинка.

Ртуть –жидкий при комнатной температуре металл. Важнейшие свойства, токсичность соединений. Сулема.

**Демонстрации:** 1. Взаимодействие натрия и калия с водой. 2. Плавление натрия в запаянной ампуле. 3. Получение соды из поваренной соли. 4. Взаимодействие кальция с водой. 5. Вспышка смеси пероксида бария с магнием. 6. Взаимодействие алюминия с серой. 7. Плавление алюминия. Удаление оксидной пленки с поверхности алюминия. Взаимодействие амальгамированного алюминия с водой. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 8. Горение олова в парах брома. 9. Осаждение иодида свинца и его перекристаллизация («золотой дождь»). 10. Взаимодействие хрома с соляной кислотой. Осаждение гидроксида хрома(III), его растворение в щелочи и окисление бромной водой. Получение хромового ангидрида. Воспламенение этанола хромовым ангидридом. 11. Взаимодействие марганца с соляной кислотой. 12. Получение железа из оксида алюмотермией. 13. Горение железа в кислороде. Взаимодействие железа с серой. 14. Взаимодействие меди с раствором нитрата серебра. 15. Осаждение хлорида меди(I) при восстановлении раствора сульфата меди(II) сернистым газом. 16. Восстановление меди из оксида углем или угарным газом.

**Лабораторные опыты:** 1. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 2. Взаимодействие магния с водой. 3. Изучение свойств жесткой воды. 4. Свойства соединений алюминия. 5. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. 6. Осаждение гидроксида железа(II) и его окисление на воздухе. 7. Качественные реакции на ионы железа(II) и железа(III). 8. Осаждение гидроксида меди(II) и изучение его свойств. 9. Свойства гидроксида цинка.

**Практические работы:** 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп». 6. Получение медного купороса. 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп». 8. Получение соли Мора.

#### **Тема 4. Основы физической химии(32 ч)**

Современные представления о строении атома. Ядро атома. Нуклиды и изотопы. Радиоактивность. Реакции ядерного деления и синтеза.

Элементарные представления квантовой механики. Принцип неопределенности и дуализм «волна–частица». Двойственная природа электрона.

Атомные орбитали. Волновые числа. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденное электронные состояния атомов.

Современная формулировка Периодического Закона и современное состояние Периодической Системы химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Характеристики ковалентной связи. Валентность и степень окисления. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

Элементарные понятия термодинамики: энергия, теплота, работа. Тепловой эффект химической реакции. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Расчет теплового эффекта химической реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Понятие об энтальпии. Энтропия как функция состояния. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.

Скорость химической реакции. Элементарные и сложные реакции. Энергетическая кривая химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ. Катализаторы, их классификация и механизмы действия.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Константа равновесия. Растворы электролитов. Степень и константа диссоциации. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов. Произведение растворимости.

Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов.

**Демонстрации:** 1. Кристаллические решетки (хлорид натрия, хлорид цезия, алмаз, иод, медь). 2. Димеризация оксида азота(IV). 3. Взаимодействие иодата калия с сульфитом натрия в кислотной среде (реакция Ландольта). 4. Последовательное превращение нерастворимых солей серебра как иллюстрация темы «Произведение растворимости». 5. Отношение сульфидов меди(II) и железа(II) к действию соляной кислоты. 6. Элемент Даниэля. 7. Электролиз воды.

**Лабораторные опыты:** 1. Каталитическое разложение пероксида водорода (гомогенный и гетерогенный катализ). 2. Определение pH растворов сильных и слабых кислот одинаковой молярной концентрации. 3. Действие раствора перманганата калия на растворы фторида, хлорида, бромиды и иодида натрия в кислотной и нейтральной средах. 4. Опыты по вытеснению одного металла другим из растворов солей.

**Практические работы:** 9. Скорость химических реакций. 10. Химическое равновесие.

#### **Тема 5. Химическое производство (7 ч)**

Общие научные принципы организации химического производства. Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. «Зеленая химия». Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство чугуна и стали. Принципы производства органических веществ.

**Демонстрации:** 1. Плакаты, иллюстрирующие важнейшие химические производства.

#### **Тема 6. Химия в повседневной жизни (7 ч)**

Химия пищи. Важнейшие компоненты мясных и молочных продуктов. Приготовление кисломолочных продуктов. Пищевые добавки и их виды (эмульгаторы, антиоксиданты, стабилизаторы, подсластители и др.). Примеры синтезов некоторых пищевых красителей.

Лекарства. Некоторые группы лекарств (анальгетики, антибиотики, антациды, антигистаминные средства, сульфамидные препараты). Наркотики. Стероиды и их роль в организме человека. Получение лекарственных препаратов.

Бытовая химия. Принципы, на которых основано действие моющих средств. Понятие о поверхностно-активных веществах. Важнейшие поверхностно-активные вещества, используемые в современных моющих средствах. Синтез поверхностно-активных веществ. Отбеливатели и их типы.

Пигменты и краски. Неорганические пигменты и их производство. Лаки, олифа, эмали. Природные и синтетические органические красители. Вещества, придающие характерный цвет цветам, ягодам, плодам и корнеплодам (каротиноиды, флавоноиды). Синтез важнейших красителей. Виды крашения (прямое, кислотное, кубовое).

**Демонстрации:** 1. Эtiquettes на продуктах питания с перечислением калорийности продукта, его жирности, а также с указанием различных пищевых добавок. 2. Образцы лекарственных средств. 3. Образцы синтетических моющих средств, отбеливателей, пигментов, красителей.

**Лабораторные опыты:** 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Изучение кислотности среды растворов различных моющих средств.

**Практические работы:** 11. Синтез ацетилсалициловой кислоты. 12. Крашение тканей.

### **Тема 7. Химия на службе общества (5 ч)**

Химия в строительстве. Важнейшие строительные материалы (известь, гипс, цемент, бетон, железобетон). Процессы, происходящие при высыхании штукатурки, при затвердевании гипса, цемента и бетона. Клеи. Принципы, на которых основано действие клеящих веществ. Различные виды клеев.

Химия в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения. Азотные, фосфорные, калийные, комплексные и органические удобрения. Микроэлементы. Средства защиты растений (инсектициды, гербициды и др.). Ускорители роста растений и стимуляторы роста корней. Репелленты.

Неорганические материалы. Металлы, композиты, полупроводниковые материалы. Стекло, керамика и ее виды (фарфор, фаянс, майолика). Оксидная керамика. Магнитные материалы. Наноматериалы.

Полимеры. Методы синтеза полимеров (полимеризация, поликонденсация). Сополимеризация. Важнейшие полимеры - полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид, тефлон, поликарбонаты, полиуретаны. Фенолформальдегидные смолы. Современные полимерные материалы. Пластики, эластомеры, волокна. Каучуки и их виды. Эбонит. Резина. Гуттаперча. Искусственные и синтетические волокна. Полиамиды и полиэферы. Производство важнейших полимерных материалов.

Проблемы загрязнения окружающей среды. Принципы, лежащие в основе «зеленой химии».

**Демонстрации:** 1. Коллекции строительных материалов, керамики, пластмасс, эластомеров, природных, искусственных и синтетических волокон, минеральных удобрений.

**Лабораторные опыты:** 1. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

**Практические работы** 13. Идентификация минеральных удобрений.

### **Тема 8. Химия в современной науке (5 ч)**

Особенности современной химии: коллективный характер науки, рост объема информации, развитие компьютерных методов. Источники химической информации: научная литература, базы данных, Интернет.

Взаимодействие химии с другими науками. Важнейшие направления современной химии: водородная энергетика, супрамолекулярная химия, нанотехнологии, молекулярное моделирование.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

*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 органического и неорганического происхождения**, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства.

#### **уметь:**

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;
- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- **характеризовать:** 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 получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
- **распознавать** важнейшие неорганических и органических вещества, используя качественные реакции;
- **проводить** расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- **решать** расчетные задачи, выбирая рациональный путь решения;
- **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;
- безопасного обращения с веществами и материалами органического и неорганического происхождения, с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием 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.

## **ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ**

Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению.

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

С целью более глубокого изучения состояния обучения и воспитания используются следующие виды контроля:

- предварительный;
- текущий;
- тематический;
- персональный
- фронтальный;
- итоговый.

Во время контроля используются различные методы:

- Беседа;
- Наблюдение;
- Устные и письменные опросы;
- Практические и лабораторные работы;
- Тестирование;
- Защита рефератов, презентаций, творческих работ;
- Контрольная работа, зачет.

Зачетная работа предполагает самостоятельную подготовку учащихся по заранее объявленным элементам контроля. Зачетная работа может выполняться как в устной, так и в письменной форме.

Перед проведением контролирующего мероприятия учащиеся в обязательном порядке должны быть ознакомлены с требованиями учебных достижений (элементами контроля). При этом учитель должен провести обобщающее повторение по этим элементам.

Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);

- полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.п. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

### Критерии оценивания теоретических знаний

При оценивании ответа необходимо учитывать владение учащимся материалом текущей темы и использование знаний, умений и навыков ранее изученного материала на основании устного или письменного ответа учащегося.

<i>Уровень</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
Недостаточный	1	Отсутствие ответа на вопрос, задание и т.д.
Начальный	2	При ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.
Средний	3	Ответ полный, учащийся владеет материалом текущей темы и пройденного материала, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.
Достаточный	4	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
Высокий	5	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный. Допускается одна-две несущественные ошибки, которые учащийся самостоятельно исправляет в ходе ответа.

### Критерии оценивания экспериментальных умений

Оценка ставится на основании наблюдения выполнения учащимися экспериментальной работы и письменного отчета за работу.

<i>Уровень</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
Недостаточный	1	Работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения, не оформлен письменный отчет о проведении работы.
Начальный	2	Допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении письменного отчета о работе, в соблюдении правил безопасности жизнедеятельности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.
Средний	3	Работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил безопасности

		жизнедеятельности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя. Допущены одна-две существенные ошибки в оформлении письменного отчета о практической (лабораторной) работе.
Достаточный	4	Работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием. Допущены одна-две несущественные ошибки в оформлении письменного отчета о работе.
Высокий	5	Работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом правил безопасности жизнедеятельности, правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно-практические умения и навыки (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы). Отчет о работе оформлен без ошибок, по плану и в соответствии с требованиями к оформлению отчета.

#### Критерии оценивания умений решать экспериментальные задачи

<i>Уровень</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
Недостаточный	1	Задача не решена.
Начальный	2	Допущены две (и более) существенные ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.
Средний	3	План решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.
Достаточный	4	План решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.
Высокий	5	План решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования; дано полное объяснение и сделаны выводы.

#### Критерии оценивания умений решать расчетные задачи

При оценивании решения расчетных задач необходимо учитывать владение знаниями теоретического и практического материала, умениями и навыками его использования для составления плана решения задачи и выполнения упражнений.

<i>Уровень</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
Недостаточный	1	Задача не решена.
Начальный	2	Имеются существенные ошибки в логике рассуждения и решении.
Средний	3	Задание понято правильно, в логике рассуждения нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.
Достаточный	4	В логике рассуждения и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Высокий	5	Правильно понято задание, составлен алгоритм решения задачи, в логике рассуждения и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

### Критерии оценивания письменных контрольных работ

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

Уровень	Оценка	Критерии
Недостаточный	1	Работа не выполнена.
Начальный	2	Работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
Средний	3	Работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные.
Достаточный	4	Ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.
Высокий	5	Ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

При несогласии учащегося с оценкой, полученной на контрольном мероприятии, он имеет право повысить ее до выставления итоговой оценки за тему. При этом учитель должен обеспечить проверку уровня усвоения тех элементов контроля, по которым учащийся обнаружил недостаточно прочные знания.

Итоговая оценка за тему, семестр, учебный год определяется как среднее арифметическое текущих оценок. Итоговая оценка должна отражать реальный уровень достижений планируемых результатов освоения учащимся образовательной программы по химии.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

(4 ч в неделю, 140 ч, из них резервное время 8 ч)

№ п/п	№ в теме	Содержание урока	Дата	Коррек- ция
<b>Тема 1. Повторение и углубление знаний (12 ч)</b>				
1.	1.	Важнейшие классы неорганических и органических веществ		
2.	2.	Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Обусловленность свойств веществ их строением. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Химическая формула. Количество вещества Атом. Изотопы. Волновые свойства электрона. Орбитали, энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Составление электронных конфигураций атомов. Периодический Закон и Периодическая Система химических элементов Д.И. Менделеева		
3.	3.	Химическая связь. Молекулы. Пространственная структура молекул. Простые и кратные связи, $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Основные характеристики ковалентной связи: длина, энергия, полярность, поляризуемость, пространственная направленность. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Водородная связь. Значение водородной связи для жизни на Земле. Межмолекулярное взаимодействие		
4.	4.	Расчеты по химической формуле и уравнению реакции. Газовые законы. Объемная доля газа в смеси. Относительная плотность газа. Расчет средней молекулярной массы воздуха		
5.	5.	Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронно-ионного баланса. Внутримолекулярное окисление-восстановление, диспропорционирование, сопропорционирование <b>Демонстрация 1.</b> Разложение дихромата аммония <b>Лабораторный опыт 1.</b> Восстановление перманганата калия сульфитом натрия в различных средах		
6.	6.	Электролиз водных растворов. Гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии <b>Демонстрация 2.</b> Электролиз растворов бромиды меди (II) и нитрата калия		
7.	7.	Истинные растворы. Молярная концентрация и мольная доля растворенного вещества. Молярная концентрация Дисперсные системы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении.		

		Истинные и коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Золь, гель. Синерезис. Способы выражения концентрации веществ <b>Демонстрация</b> 3. Приготовление раствора заданной молярной концентрации <b>Демонстрация</b> 4. Кислотно-основное титрование <b>Демонстрация</b> 5. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония <b>Демонстрация</b> 6. Различные примеры дисперсных систем <b>Демонстрация</b> 7. Эффект Тиндаля <b>Демонстрация</b> 8. Коагуляция золя <b>Лабораторный опыт</b> 2. Прохождение света через истинный и коллоидный растворы		
8.	8.	Электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена и условия их протекания. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Качественные реакции. Гидролиз солей <b>Лабораторный опыт</b> 3. Реакции ионного обмена <b>Лабораторный опыт</b> 4. Изучение кислотности среды растворов солей <b>Лабораторный опыт</b> 5. Полный необратимый гидролиз солей		
9.	9.	Тепловые эффекты химических реакций. Закон сохранения энергии в химии. Энергия связи и теплота образования соединений. Стандартное состояние. Экзо- и эндотермические реакции. Энтропия. Энтальпия. Энергия Гиббса. Теплота образования и сгорания веществ. Закон Гесса как частный случай закона сохранения энергии		
10.	10.	Скорость химических реакций, её зависимость от различных факторов. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье		
11.	11.	Решение тренировочных упражнений		
12.	12.	<b>Контрольная работа 1</b>		
<b>Тема 2. Основные положения органической химии (6ч)</b>				
13.	1.	Предмет органической химии. Источники органических соединений. Сравнение органических и неорганических соединений. Особенности органических соединений: изомерия, гомология Электронное строение атома углерода. Четырехвалентность углерода. Образование цепей и циклов <b>Демонстрация</b> 1. Модели органических соединений		
14.	2.	Теория химического строения органических соединений. Физико-химические методы определения структуры молекул. Структурная и пространственная изомерия Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный) в молекулах органических соединений Важнейшие классы органических соединений. Понятие функциональной группы. Основы номенклатуры		

		<b>Демонстрация 2.</b> Образцы органических соединений различных классов		
15.	3.	Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Типы реагирующих частиц (свободные радикалы, катионы, анионы). Электрофилы и нуклеофилы. Типы химических реакций в органической химии: замещение, присоединение, отщепление, окисление, восстановление. Формы записи уравнений органических реакций Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Механизмы реакций с участием органических веществ ( $S_R$ , $S_E$ , $S_{N1}$ , $S_{N2}$ , $A_E$ ).		
16.	4.	<b>Практическая работа 1.</b> Изготовление моделей молекул органических веществ		
17.	5.	<b>Практическая работа 2.</b> Определение водорода, углерода, кислорода и хлора в органических соединениях.		
18.	6.	Итоговый контроль по теме		
<b>Тема 3. Углеводороды (36 ч)</b>				
19.	1.	Алканы. Строение алканов. $sp^3$ -Гибридизация. Изомерия. Номенклатура <b>Лабораторный опыт 1.</b> Построение моделей молекул изомеров гексана.		
20.	2.	Физические и химические свойства алканов. Хлорирование, бромирование и нитрование алканов. Радикальный механизм замещения <b>Демонстрация 1.</b> Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин) <b>Демонстрация 2.</b> Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды <b>Демонстрация 3.</b> Растворение парафина в гексане <b>Демонстрация 4.</b> Растворимость в гексане брома и перманганата калия <b>Лабораторный опыт 2.</b> Взаимодействие гексана с бромной водой на свету		
21.	3.	Дегидрирование, изомеризация, ароматизация алканов. Крекинг. Горение и каталитическое окисление алканов <b>Демонстрация 5.</b> Горение бутана		
22.	4.	Получение и применение алканов		
23.	5.	Решение тренировочных упражнений		
24.	6.	Циклоалканы. Строение. Изомерия. Номенклатура.		
25.	7.	Особенности химических свойств циклопропана и циклобутана. Получение циклоалканов		
26.	8.	Решение тренировочных упражнений		
27.	9.	Алкены. Строение алкенов. Природа двойной связи, $sp^2$ -гибридизация. Изомерия (структурная и пространственная). Номенклатура <b>Демонстрация 6.</b> Модели <i>цис</i> - и <i>транс</i> -изомеров бутена-2		

		<b>Лабораторный опыт</b> 3. Построение моделей <i>цис</i> - и <i>транс</i> -изомеров бутена-2		
28.	10.	Физические и химические свойства алкенов. Гидрирование алкенов. Реакции присоединения (галогенов, галогеноводородов, воды). Правило Марковникова. Электрофильный механизм реакций присоединения <b>Демонстрация</b> 8. Обесцвечивание раствора брома в тетрахлорметане при добавлении алкена (гексен, стирол)		
29.	11.	Окисление перманганатом калия в различных условиях. Горение. Полимеризация. Получение и применение алкенов <b>Демонстрация</b> 7. Обесцвечивание водного раствора перманганата калия при добавлении алкена (гексен, стирол) <b>Демонстрация</b> 9. Обнаружение алкенов в бензине и керосине <b>Демонстрация</b> 10. Демонстрация полиэтилена и полипропилена.		
30.	12.	Решение тренировочных упражнений		
31.	13.	<b>Практическая работа</b> 3. Получение этилена и изучение его свойств		
32.	14.	Алкины. Строение алкинов. Природа тройной связи, <i>sp</i> -гибридизация. Изомерия. Номенклатура		
33.	15.	Физические и химические свойства алкинов. Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях присоединения. Димеризация и тримеризация ацетилена. Взаимодействие терминальных алкинов с основаниями. Горение ацетилена <b>Демонстрация</b> 12. Обесцвечивание бромной воды и водного раствора перманганата калия при пропускании ацетилена		
34.	16.	Получение и применение алкинов <b>Демонстрация</b> 11. Получение ацетилена из карбида кальция		
35.	17.	Решение тренировочных упражнений		
36.	18.	Диены. Изомерия и номенклатура. Строение сопряженных диенов		
37.	19.	Физические и химические свойства 1,3-диенов. 1,2- и 1,4-присоединение галогенов и галогеноводородов. Полимеризация. Получение диенов <b>Демонстрация</b> 13. Демонстрация каучука, резины		
38.	20.	Решение тренировочных упражнений		
39.	21.	<b>Контрольная работа</b> 2		
40.	22.	Арены. Строение бензольного ядра. Изомерия и номенклатура гомологов бензола <b>Демонстрация</b> 14. Модели циклов разных размеров		
41.	23.	Физические и химические свойства бензола. Нитрование, галогенирование, алкилирование. Механизм реакций электрофильного замещения в бензоле <b>Демонстрация</b> 15. Смешивание бензола с водой. Растворимость в бензоле неорганических веществ		

		(бром, перманганат калия). Растворимость в бензоле органических веществ (этанол, бром)		
42.	24.	Решение тренировочных упражнений		
43.	25.	Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце в реакциях замещения		
44.	26.	Решение тренировочных упражнений		
45.	27.	Гидрирование и радикальное хлорирование бензола		
46.	28.	Реакции гомологов бензола с участием боковых цепей (галогенирование, окисление) <b>Демонстрация 17.</b> Получение стирола из полистирола и изучение его свойств		
47.	29.	Решение тренировочных упражнений		
48.	30.	Получение и применение ароматических углеводородов. Источники углеводородов		
49.	31.	Нефть, газ, уголь <b>Демонстрация 16.</b> Демонстрация образцов нефти, угля		
50.	32.	Переработка нефти: ректификация, крекинг, риформинг, пиролиз		
51.	33.	Решение тренировочных упражнений		
52.	34.	Синтез-газ и его получение. Реакция Фишера–Тропша		
53.	35.	<b>Контрольная работа 2</b>		
54.	36.	Анализ оценки и коррекции знаний учащихся		
<b>Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов (алифатические и ароматические) (5 ч)</b>				
55.	1.	Галогенпроизводные алифатических и ароматических углеводородов. Строение. Изомерия. Номенклатура		
56.	2.	Физические и химические свойства. Природа связи углерод–галоген. Замещение галогена на гидроксильную группу в галогеналканах и галогенаренах. Нуклеофильное замещение <b>Демонстрация 1.</b> Щелочной гидролиз бромэтана		
57.	3.	Синтез аминов, нитрилов, нитросоединений. Дегидрогалогенирование. Правило Зайцева		
58.	4.	Синтез алканов реакцией Вюрца. Получение галогенпроизводных. Галогенирование бензола и его производных Значение галогенпроизводных в органическом синтезе <b>Лабораторный опыт 1.</b> Качественное определение хлора в органическом соединении		
59.	5.	Итоговый контроль по теме		
<b>Тема 5. Кислородсодержащие соединения (36 ч)</b>				
60.	1.	Спирты. Строение. Атомность. Изомерия. Номенклатура. Одноатомные спирты. Физические свойства <b>Демонстрация 1.</b> Растворимость различных спиртов в воде (этанол, пентанол, этиленгликоль, глицерин)		
61.	2.	Химические свойства. Взаимодействие с щелочными металлами. Замещение гидроксильной группы на галоген. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация спиртов		

		<b>Демонстрация 2.</b> Реакция этилового и пентилового спирта с натрием		
62.	3.	Взаимодействие спиртов с неорганическими и органическими кислотами. Окисление первичных и вторичных спиртов <b>Демонстрация 3.</b> Окисление этанола оксидом меди (II) <b>Демонстрация 4.</b> Окисление этанола дихроматом калия в серной кислоте		
63.	4.	Получение: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, брожение сахаров. Применение спиртов		
64.	5.	Решение тренировочных упражнений		
65.	6.	Решение тренировочных упражнений		
66.	7.	<b>Практическая работа 4.</b> Получение бромэтана		
67.	8.	Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Получение. Особенности химического поведения		
68.	9.	Качественная реакция на многоатомные спирты (образование хелатных комплексов при взаимодействии с гидроксидом меди). Применение <b>Лабораторный опыт 1.</b> Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди		
69.	10.	Решение тренировочных упражнений		
70.	11.	Фенолы. Строение фенола. Номенклатура замещенных фенолов. Физические и химические свойства. Взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы <b>Демонстрация 5.</b> Растворение фенола в воде и щелочи		
71.	12.	Кислотность (сравнение со спиртами). Реакции бензольного кольца. Качественные реакции фенола <b>Демонстрация 6.</b> Цветная реакция фенола с хлоридом железа(III) <b>Демонстрация 7.</b> Реакция фенола с бромной водой <b>Лабораторный опыт 2.</b> Свойства фенола		
72.	13.	Решение тренировочных упражнений		
73.	14.	Решение тренировочных упражнений		
74.	15.	Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства		
75.	16.	Восстановление и окисление карбонильной группы. Качественные реакции на альдегиды. Присоединение по карбонильной группе. Понятие о енольной форме, кето-енольная таутомерия <b>Лабораторный опыт 3.</b> Окисление бензальдегида на воздухе <b>Лабораторный опыт 4.</b> Галоформная реакция <b>Лабораторный опыт 5.</b> Реакция «серебряного зеркала» с формалином		
76.	17.	Решение тренировочных упражнений		
77.	18.	Получение и применение карбонильных соединений		
78.	19.	Промежуточный контроль знаний по теме		

79.	20.	Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Номенклатура. Изомерия		
80.	21.	Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства <b>Лабораторный опыт</b> 6. Свойства муравьиной кислоты		
81.	22.	Решение тренировочных упражнений		
82.	23.	Получение карбоновых кислот окислением органических соединений		
83.	24.	Решение тренировочных упражнений		
84.	25.	<b>Практическая работа</b> 5. Получение уксусной кислоты		
85.	26.	Сложные эфиры. Реакция этерификации. Гидролиз сложных эфиров <b>Лабораторный опыт</b> 7. Свойства мыла		
86.	27.	Решение тренировочных упражнений		
87.	28.	<b>Практическая работа</b> 6. Получение сложных эфиров (этилацетата, изоамилацетата)		
88.	29.	Функциональные производные кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы		
89.	30.	Получение, взаимные превращения и гидролиз		
90.	31.	Решение тренировочных упражнений		
91.	32.	Решение тренировочных упражнений		
92.	33.	<b>Практическая работа</b> 7. Экспериментальное решение задач по теме «Кислородсодержащие органические соединения»		
93.	34.	Решение тренировочных упражнений		
94.	35.	<b>Контрольная работа 4</b>		
95.	36.	Анализ оценки и коррекции знаний учащихся		
<b>Тема 6. Азотсодержащие соединения (10 ч)</b>				
96.	1.	Нитросоединения. Получение из алкилгалогенидов, аренов		
97.	2.	Амины. Строение, номенклатура, изомерия. Получение -алкилирование аммиака и восстановление нитросоединений. Физические и химические свойства аминов. Основность.		
98.	3.	Сравнение алифатических и ароматических аминов. Реакция азосочетания. Диазосоединения <b>Демонстрация</b> 1. Растворение анилина в воде и соляной кислоте <b>Демонстрация</b> 2. Окисление анилина раствором дихромата калия <b>Лабораторный опыт</b> 1. Качественная реакция на анилин		
99.	4.	Получение аминов		
100.	5.	Решение тренировочных упражнений		
101.	6.	Гетероциклы. Понятие о насыщенных и ароматических гетероциклах. Шестичленные ароматические гетероциклы: пиридин, пиримидин		
102.	7.	Пятичленные ароматические гетероциклы: пиррол, имидазол		

103.	8.	Сравнение свойств пиррола и пиридина: ароматичность, кислотно-основные свойства		
104.	9.	Примеры пятичленныхгетероциклов с другими гетероатомами: фуран, тиофен. Пурин как пример конденсированногогетероцикла		
105.	10.	Итоговый контроль по теме		
<b>Тема 7. Биологически активные вещества (17 ч)</b>				
106.	1.	Углеводы. Классификация углеводов (моно- и полисахариды). Строение и классификация моносахаридов. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза- примеры моносахаридов.		
107.	2.	Химические свойства альдегидоспиртов на примере глюкозы. Открытая и циклическая формы. Восстановление и окисление карбонильной группы. Реакции гидроксильных групп <b>Демонстрация</b> 1. Серебрение стеклянной посуды взаимодействием глюкозы и аммиачного раствора оксида серебра <b>Лабораторный опыт</b> 1. Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра. <b>Лабораторный опыт</b> 2. Реакция глюкозы с гидроксидом меди.		
108.	3.	Решение тренировочных упражнений		
109.	4.	Сахароза - пример невосстанавливающего дисахарида. Мальтоза, лактоза, целлобиоза-восстанавливающие дисахариды <b>Лабораторный опыт</b> 1. Взаимодействие сахарозы с аммиачным раствором оксида серебра <b>Лабораторный опыт</b> 3. Гидролиз сахарозы.		
110.	5.	Полисахариды - крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение, химические свойства. Образование сложных эфиров целлюлозы. Гидролиз полисахаридов <b>Лабораторный опыт</b> 4. Приготовление крахмального клейстера <b>Лабораторный опыт</b> 5. Реакция крахмала с йодом <b>Лабораторный опыт</b> 6. Гидролиз крахмала		
111.	6.	Решение тренировочных упражнений		
112.	7.	Жиры - сложные эфиры глицерина. Омыление и гидрогенизация жиров. Мыла		
113.	8.	Решение тренировочных упражнений		
114.	9.	Аминокислоты. Изомерия, номенклатура, классификация. Природные аминокислоты <b>Демонстрация</b> 2. Образцы аминокислот (коллекция)		
115.	10.	Получение, физические и химические свойства. Амфотерность. Биологическая роль $\alpha$ -аминокислот <b>Лабораторный опыт</b> 7. Получение комплекса глицина с медью (II)		
116.	11.	Белки. Строение. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Классификация <b>Демонстрация</b> 3. Плакаты, иллюстрирующие первичную, вторичную, третичную и четвертичную		

		структуру белков, строение нуклеиновых кислот		
117.	12.	Химические свойства: гидратация, денатурация. Цветные реакции белков. Каталитические свойства ферментов <b>Лабораторный опыт 8.</b> Денатурация белка <b>Лабораторный опыт 9.</b> Цветные реакции белков <b>Лабораторный опыт 10.</b> Обнаружение азота и серы в белке		
118.	13.	Нуклеиновые кислоты. Строение. ДНК, РНК		
119.	14.	Нуклеотиды, нуклеозиды. Пуриновые и пиримидиновые основания в составе нуклеиновых кислот		
120.	15.	Лактим-лактаминная таутомерия. Двойная спираль. Биологическая роль нуклеиновых кислот		
121.	16.	Решение тренировочных упражнений		
122.	17.	<b>Контрольная работа 5</b>		
<b>Тема 8. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе (10 ч)</b>				
123.	1.	Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Классификация высокомолекулярных соединений. Линейная, разветвлённая и пространственная структура полимеров. Особенности полимерного состояния вещества. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения <b>Демонстрация 1.</b> Образцы пластмасс		
124.	2.	Способы получения полимеров: полимеризация, сополимеризация, полимеризация с раскрытием цикла, поликонденсация. Классификация пластмасс. Термопластичные полимеры (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат). Терморезистивные полимеры (фенолформальдегидные смолы). Наполненные пластмассы <b>Демонстрация 2.</b> Сравнение отношения к нагреванию термопластичных и терморезистивных полимеров <b>Демонстрация 3.</b> Полимеризация стирола <b>Демонстрация 4.</b> Деполимеризация стирола <b>Демонстрация 5.</b> Полимеризация метилметакрилата <b>Демонстрация 6.</b> Деполимеризация метилметакрилата		
125.	3.	Синтетические каучуки, их специфические свойства и применение Стереорегулярные каучуки. Резина <b>Демонстрация 7.</b> Образцы каучуков и резины		
126.	4.	Синтетические волокна. Полиэфирные, полиамидные, полиакрилонитрильные волокна: строение, свойства, применение		

		<b>Демонстрация</b> 8. Образцы синтетических волокон. <b>Демонстрация</b> 9. Получение нитей из смолы лавсана		
127.	5.	Решение тренировочных упражнений		
128.	6.	<b>Практическая работа</b> 8. Исследование свойств пластмасс		
129.	7.	<b>Практическая работа</b> 9. Исследование свойств натуральных, искусственных и синтетических волокон		
130.	8.	<b>Практическая работа</b> 10. Распознавание распространённых пластмасс		
131.	9.	<b>Итоговая контрольная работа</b>		
132.	10.	Анализ оценки и коррекции знаний учащихся. Итоговый урок		
133-140		Резервное время		

	<b>Экскурсии</b>	<b>Ученик/ученица:</b> <i>Выявляет отношение и оценивает:</i> проявления химических явлений и процессов, наблюдаемых во время экскурсий.
--	------------------	---

## 11 КЛАСС

**(4 ч в неделю, 140 ч, из них резервное время 8 ч)**

№ п/п	№ в теме	Содержание урока	Дата	Кор-рек- ция
<b>Тема 1. Повторение и углубление знаний (8 ч)</b>				
1.	1.	Важнейшие классы неорганических и органических веществ, их краткая характеристика, свойства.		
2.	2.	Атомно-молекулярное учение. Атом. Изотопы. Волновые свойства электрона. Орбитали, энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Периодический Закон и Периодическая Система химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов, а также характера летучих водородных соединений при движении по периоду и группе. Длинная форма Периодической Системы. s-, p-, d-, f-элементы.		
3.	3.	Химическая связь, ее основные характеристики		
4.	4.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии		
5.	5.	Дисперсные системы <b>Демонстрация</b> 1. Различные примеры дисперсных систем		
6.	6.	Комплексные соединения, их классификация, строение, свойства <b>Демонстрация</b> 2. Получение комплексных соединений меди		

7.	7.	Решение тренировочных упражнений		
8.	8.	<b>Контрольная работа 1</b>		
<b>Тема 2. Химия неметаллов (41 ч)</b>				
9.	1.	Классификация простых веществ <b>Водород.</b> Положение водорода в Периодической Системе. Изотопы водорода. Свойства, получение и применение водорода <b>Демонстрация 1.</b> Получение водорода <b>Демонстрация 2.</b> Горение водорода на воздухе и в хлоре <b>Демонстрация 3.</b> Взрыв гремучего газа <b>Демонстрация 4.</b> Диффузия водорода через пористую перегородку <b>Демонстрация 5.</b> Восстановление оксида меди водородом <b>Лабораторный опыт 1.</b> Получение водорода и проверка его на чистоту		
10.	2.	Топливные элементы. Водородная энергетика. Гидриды - соединения металлов с водородом		
11.	3.	<b>Галогены.</b> Общая характеристика подгруппы. Хлор - получение, физические и химические свойства (взаимодействие с простыми веществами, водой, растворами щелочей, бромидом натрия, иодом), применение. Хлорная вода и ее изменение на свету <b>Демонстрация 6.</b> Горение свечи в хлоре <b>Демонстрация 7.</b> Горение сурьмы, железа, фосфора в хлоре <b>Демонстрация 8.</b> Отбеливающее действие хлорной воды и гипохлоритов <b>Демонстрация 9.</b> Разложение хлорной воды на свету <b>Лабораторный опыт 2.</b> Получение хлора (опыт в пробирке) <b>Лабораторный опыт 3.</b> Изучение свойств хлорной воды, соляной кислоты и ее солей		
12.	4.	Хлороводород - получение, физические и химические свойства, применение. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на галогенид-ионы (хлорид, бромид, иодид) <b>Лабораторный опыт 4.</b> Качественные реакции на галогенид-ионы		
13.	5.	Кислородные соединения хлора. Бертолетова соль. Хлорная известь		
14.	6.	Фтор - самый сильный окислитель. Действие фтора на воду и оксид кремния (IV). Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды		
15.	7.	Бром и иод. Сравнение химических свойств хлора, брома и иода. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей <b>Демонстрация 10.</b> Взаимодействие алюминия с бромом и иодом <b>Лабораторный опыт 5.</b> Окислительные свойства бромной воды <b>Лабораторный опыт 6.</b> Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей		

16.	8.	<b>Практическая работа 1.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»		
17.	9.	<b>Подгруппа кислорода.</b> Общая характеристика. Кислород. Озон - аллотропная модификация кислорода. Получение озона, его свойства и применение. Качественная реакция на озон. Соединения кислорода и озона <b>Демонстрация 11.</b> Получение озона и изучение его свойств		
18.	10.	Сера. Нахождение в природе. Физические свойства. Аллотропия (ромбическая, моноклинная, пластическая сера). Взаимодействие серы с металлами, неметаллами, растворами щелочей и сульфита натрия. Получение и применение серы <b>Демонстрация 12.</b> Плавление серы, получение моноклинной и пластической серы <b>Демонстрация 13.</b> Горение серы в кислороде		
19.	11.	Сероводород - получение, кислотные и восстановительные свойства. Токсичность сероводорода. Сульфиды и гидросульфиды. Обжиг сульфидных руд <b>Демонстрация 14.</b> Получение сероводорода <b>Демонстрация 15.</b> Определение сероводорода бумажкой, смоченной раствором нитрата свинца <b>Демонстрация 16.</b> Горение сероводорода <b>Демонстрация 17.</b> Осаждение сульфидов металлов		
20.	12.	Сернистый газ - оксид серы (IV). Методы получения. Сернистая кислота и ее свойства (кислотные, восстановительные, окислительные). Отбеливающее действие сернистого газа и сульфитов. Окисление сернистого газа <b>Демонстрация 18.</b> Отбеливающее действие сернистого газа <b>Демонстрация 19.</b> Обесцвечивание сернистым газом раствора перманганата калия. <b>Демонстрация 20.</b> Пропускание сернистого газа через известковую воду		
21.	13.	Серный ангидрид и серная кислота. Различие химических свойств разбавленных и концентрированных растворов серной кислоты. Реакции концентрированной серной кислоты с металлами и неметаллами (уголь, сера, фосфор). Водоотнимающее действие концентрированной серной кислоты. Олеум <b>Демонстрация 21.</b> Взаимодействие меди с концентрированной серной кислотой <b>Демонстрация 22.</b> Почернение бумаги при действии концентрированной серной кислоты <b>Демонстрация 23.</b> Обезвоживание медного купороса		
22.	14.	Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Термическая устойчивость сульфатов <b>Лабораторный опыт 7.</b> Качественная реакция на сульфит- и сульфат-ион <b>Лабораторный опыт 8.</b> Определение примеси сульфата в сульфите		
23.	15.	<b>Практическая работа 2.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»		
24.	16.	<b>Контрольная работа 2</b>		
25.	17.	<b>Подгруппа азота.</b> Общая характеристика. Азот. Причина низкой реакционной способности азота.		

		Проблема связывания молекулярного азота. Физические и химические (реакции с литием, магнием, кислородом, водородом) свойства азота <b>Демонстрация 24.</b> Получение азота нагреванием раствора, содержащего нитрит натрия и хлорид аммония		
26.	18.	Аммиак - строение молекулы, физические свойства, получение. Химические свойства аммиака (аммиак - донор, аммиак - восстановитель, аммиак - кислота). Водный раствор аммиака как слабое основание		
27.	19.	Различные теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда–Лоури, Льюиса)		
28.	20.	Соли аммония и их свойства (термическое разложение, взаимодействие с щелочами). Аммиачная селитра как удобрение и окислитель <b>Демонстрация 25.</b> Разложение нитрата аммония <b>Лабораторный опыт 9.</b> Термическое разложение хлорида аммония		
29.	21.	<b>Практическая работа 3.</b> Получение аммиака и изучение его свойств		
30.	22.	Оксиды азота - общая характеристика. Оксид азота (II) и его окисление до оксида азота (IV). Димеризация оксида азота (IV) <b>Демонстрация 26.</b> Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе <b>Демонстрация 27.</b> Димеризация оксида азота (IV)		
31.	23.	Азотистый ангидрид и азотистая кислота. Окислительно-восстановительная двойственность нитритов		
32.	24.	Азотный ангидрид и азотная кислота. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Зависимость глубины восстановления нитрат-иона от активности металла и концентрации кислоты. Реакции азотной кислоты с неметаллами Получение и применение азотной кислоты <b>Демонстрация 28.</b> Получение дымящей азотной кислоты и испытание ее отношения к скипидару, горячей лучине <b>Демонстрация 29.</b> Взаимодействие меди с разбавленной азотной кислотой <b>Лабораторный опыт 10.</b> Свойства разбавленного раствора азотной кислоты		
33.	25.	Термическая устойчивость нитратов. Калийная селитра и ее применение. «Царская водка» <b>Демонстрация 30.</b> Взаимодействие расплавленной калийной селитры с углем <b>Демонстрация 31.</b> Разложение нитрата свинца		
34.	26.	Решение тренировочных упражнений		
35.	27.	Фосфор. Аллотропия фосфора (белый, красный, черный). Взаимодействие фосфора с металлами, неметаллами, растворами щелочей. Применение фосфора. Фосфида, фосфин <b>Демонстрация 32.</b> Получение белого фосфора из красного <b>Демонстрация 33.</b> Взаимодействие фосфора с иодом <b>Демонстрация 34.</b> Свечение белого фосфора в темноте		

36.	28.	Оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты. Ортофосфаты, метафосфаты, пирофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион. Низшие кислоты фосфора (фосфористая, фосфорноватистая) <b>Демонстрация 35.</b> Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой <b>Лабораторный опыт 11.</b> Качественная реакция на фосфат-ион		
37.	29.	Решение тренировочных упражнений		
38.	30.	<b>Практическая работа 4.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»		
39.	31.	<b>Подгруппа углерода.</b> Углерод. Аллотропия углерода - алмаз, графит, карбин, фуллерены. Получение искусственных алмазов. Стеклоуглерод. Уголь. Химические свойства углерода (реакции с металлами, неметаллами, оксидами металлов). Уголь как восстановитель в народном хозяйстве		
40.	32.	Решение тренировочных упражнений		
41.	33.	Угарный газ - получение, физические и химические (реакции с оксидами металлов, с кислородом) свойства. Токсичность угарного газа. Углекислый газ <b>Демонстрация 36.</b> Горение угарного газа <b>Демонстрация 37.</b> Пропускание углекислого газа через известковую воду. Переливание углекислого газа из одного сосуда в другой <b>Демонстрация 38.</b> Тушение пламени углекислым газом		
42.	34.	Карбонаты и гидрокарбонаты - соли угольной кислоты. Термическая устойчивость карбонатов. Карбонат кальция - кальцит и арагонит. Гипс и его разновидности <b>Лабораторный опыт 12.</b> Свойства мрамора (прокаливание на пламени спиртовки, действие кислот).		
43.	35.	Решение тренировочных упражнений		
44.	36.	Кремний - основа полупроводниковой техники. Физические и химические свойства кремния. Кремнезем (оксид кремния (IV)) и его природные формы. Силикагель <b>Демонстрация 39.</b> Получение кремния восстановлением кремнезема магнием		
45.	37.	Силикаты и алюмосиликаты. Глина, полевой шпат, слюда. Выветривание. Химические свойства оксида кремния (IV) - реакции с щелочами, углем, металлами. Сравнение строения углекислого газа и кремнезема. Растворимое стекло. Кремниевые кислоты <b>Демонстрация 40.</b> Неорганический сад <b>Лабораторный опыт 13.</b> Получение золя и геля кремниевых кислот		
46.	38.	<b>Бор.</b> Акцепторный характер некоторых соединений бора. Особенности электролитической диссоциации борной кислоты. Бура <b>Демонстрация 41.</b> Свойства борной кислоты (окрашивание пламени, реакция с щелочью)		
47.	39.	Решение тренировочных упражнений		
48.	40.	<b>Практическая работа 4.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»		

49.	41.	<b>Контрольная работа 3</b>		
<b>Тема 3. Химия металлов (27 ч)</b>				
50.	1.	Металлы. Строение электронных оболочек атомов металлов. Общие свойства металлов. Получение и применение металлов. Сплавы. Твердые растворы. Интерметаллиды		
51.	2.	<b>Металлы главных подгрупп.</b> Щелочные металлы. Общая характеристика. Натрий и калий - методы получения, свойства <b>Демонстрация 1.</b> Взаимодействие натрия и калия с водой <b>Демонстрация 2.</b> Плавление натрия в запаянной ампуле		
52.	3.	Важнейшие соединения натрия и калия - едкие щелочи, сода, поташ. Глауберова соль. Производство соды <b>Демонстрация 3.</b> Получение соды из поваренной соли		
53.	4.	Общая характеристика элементов главной подгруппы второй группы. Амфотерный характер оксида и гидроксида бериллия		
54.	5.	Магний - физические и химические свойства. Жженая магнезия, горькая соль. Сплавы магния и их использование в технике <b>Лабораторный опыт 2.</b> Взаимодействие магния с водой		
55.	6.	Щелочноземельные металлы - кальций, стронций, барий и радий. Сходство и различие щелочных и щелочноземельных металлов <b>Демонстрация 4.</b> Взаимодействие кальция с водой <b>Демонстрация 5.</b> Вспышка смеси пероксида бария с магнием <b>Лабораторный опыт 1.</b> Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов		
56.	7.	Жесткость воды и способы ее устранения. Соединения кальция в природе и технике. Гипс. Гашеная и негашеная известь <b>Лабораторный опыт 3.</b> Изучение свойств жесткой воды		
57.	8.	Алюминий - физические и химические свойства, получение, применение. Алумотермия как метод получения металлов. Дуралюмин, силумин. Реакции алюминия с растворами кислот и щелочей. Отношение амальгамированного алюминия к воде <b>Демонстрация 6.</b> Взаимодействие алюминия с серой <b>Демонстрация 7.</b> Плавление алюминия. Удаление оксидной пленки с поверхности алюминия. Взаимодействие амальгамированного алюминия с водой. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами <b>Лабораторный опыт 4.</b> Свойства соединений алюминия		
58.	9.	Оксид алюминия в природе. Алумосиликаты. Бокситы. Амфотерный характер оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Алумокалиевые квасцы. Алуминаты, полученные из раствора, и сплавление.		

		Полный необратимый гидролиз солей алюминия и слабых двухосновных кислот		
59.	10.	Олово и свинец - металлы главной подгруппы четвертой группы. Физические и химические свойства, применение. Белая жезь. Свинцовый аккумулятор. Токсичность соединений свинца <b>Демонстрация 8.</b> Горение олова в парах брома <b>Демонстрация 9.</b> Осаждение иодида свинца и его перекристаллизация («золотой дождь»)		
60.	11.	<b>Практическая работа 5.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»		
61.	12.	<b>Переходные металлы и их особенности.</b> Строение электронных оболочек 3d-элементов. «Проскок» электрона. Важнейшие переходные металлы. Хром - физические и химические свойства, применение. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома при увеличении степени окисления. Восстановительные свойства соединений хрома (II). Амфотерный характер оксида и гидроксида хрома (III). Хроматы и дихроматы. Хромовый ангидрид. Окислительные свойства хромового ангидрида и дихромата калия. Хромовая смесь <b>Демонстрация 10.</b> Взаимодействие хрома с соляной кислотой. Осаждение гидроксида хрома (III), его растворение в щелочи и окисление бромной водой. Получение хромового ангидрида. Воспламенение этанола хромовым ангидридом <b>Лабораторный опыт 5.</b> Взаимные переходы хроматов и дихроматов		
62.	13.	Марганец - физические и химические свойства, применение. Соединения марганца (II), оксид марганца (IV). Перманганат калия. Продукты восстановления перманганат-ионов в кислотной, нейтральной и сильнощелочной средах <b>Демонстрация 11.</b> Взаимодействие марганца с соляной кислотой		
63.	14.	Решение тренировочных упражнений		
64.	15.	Железо. Полиморфизм железа. Химические свойства железа - отношение к водяному пару, кислотам, кислороду воздуха, галогенам, сере. Коррозия железа и методы борьбы с ней <b>Демонстрация 12.</b> Получение железа из оксида алюмотермией <b>Демонстрация 13.</b> Горение железа в кислороде. Взаимодействие железа с серой		
65.	16.	Соединения железа (II). Железный купорос. Соль Мора. Окисление гидроксида железа (II) на воздухе. Соединения железа (III). Желтая и красная кровяные соли. Качественные реакции на ионы железа <b>Лабораторный опыт 6.</b> Осаждение гидроксида железа (II) и его окисление на воздухе <b>Лабораторный опыт 7.</b> Качественные реакции на ионы железа (II) и железа (III)		
66.	17.	Решение тренировочных упражнений		
67.	18.	Медь - физические и химические свойства, важнейшие сплавы (латунь и бронза), применение. Соли меди (II). Медный купорос и его применение. Действие аммиака на раствор соли меди (II). Восстановление соединений меди (II) до соединений меди (I)		

		<p><b>Демонстрация</b> 14. Взаимодействие меди с раствором нитрата серебра</p> <p><b>Демонстрация</b> 15. Осаждение хлорида меди (I) при восстановлении раствора сульфата меди (II) сернистым газом</p> <p><b>Демонстрация</b> 16. Восстановление меди из оксида углем или угарным газом</p> <p><b>Лабораторный опыт</b> 8. Осаждение гидроксида меди (II) и изучение его свойств</p>		
68.	19.	Решение тренировочных упражнений		
69.	20.	<b>Практическая работа</b> 6. Получение медного купороса		
70.	21.	Серебро - физические и химические свойства, отношение к азотной кислоте. Ляпис - нитрат серебра. Осаждение оксида серебра и его растворение под действием аммиака. Качественная реакция на ионы серебра		
71.	22.	Золото - благородный металл. Пробирование изделий из золотых сплавов. Отношение золота к галогенам, «царской водке»		
72.	23.	Цинк - физические и химические свойства, применение. Амфотерный характер оксида и гидроксида цинка <b>Лабораторный опыт</b> 9. Свойства гидроксида цинка		
73.	24.	Ртуть - жидкий при комнатной температуре металл. Важнейшие свойства, токсичность соединений. Сулема		
74.	25.	<b>Практическая работа</b> 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»		
75.	26.	<b>Практическая работа</b> 8. Получение соли Мора		
76.	27.	<b>Контрольная работа</b> 4		
<b>Тема 4. Основы физической химии (32 ч)</b>				
77.	1.	Современные представления о строении атома. Ядро атома. Нуклиды и изотопы. Радиоактивность. Реакции ядерного деления и синтеза Элементарные представления квантовой механики. Принцип неопределенности и дуализм «волна-частица». Двойственная природа электрона		
78.	2.	Атомные орбитали. Волновые числа. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные электронные состояния атомов		
79.	3.	Решение тренировочных упражнений		
80.	4.	Современная формулировка Периодического Закона и современное состояние Периодической Системы химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам		
81.	5.	Решение тренировочных упражнений		
82.	6.	Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Характеристики ковалентной связи. Валентность и степень окисления		

83.	7.	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки <b>Демонстрация 1.</b> Кристаллические решетки (хлорид натрия, хлорид цезия, алмаз, иод, медь)		
84.	8.	Решение тренировочных упражнений		
85.	9.	Элементарные понятия термодинамики: энергия, теплота, работа. Тепловой эффект химической реакции. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Расчет теплового эффекта химической реакции. Термохимические уравнения.		
86.	10.	Закон Гесса. Понятие об энтальпии.		
87.	11.	Энтропия как функция состояния. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса		
88.	12.	Решение тренировочных упражнений		
89.	13.	Скорость химической реакции. Элементарные и сложные реакции. Энергетическая кривая химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.		
90.	14.	Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса		
91.	15.	Катализ. Катализаторы, их классификация и механизмы действия <b>Лабораторный опыт 1.</b> Каталитическое разложение пероксида водорода (гомогенный и гетерогенный катализ)		
92.	16.	Решение тренировочных упражнений		
93.	17.	<b>Практическая работа 9.</b> Скорость химических реакций		
94.	18.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Константа равновесия <b>Демонстрация 2.</b> Димеризация оксида азота (IV) <b>Демонстрация 3.</b> Взаимодействие иодата калия с сульфитом натрия в кислотной среде (реакция Ландольта)		
95.	19.	Растворы электролитов. Степень и константа диссоциации		
96.	20.	Решение тренировочных упражнений		
97.	21.	Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов <b>Лабораторный опыт 2.</b> Определение pH растворов сильных и слабых кислот одинаковой молярной концентрации		
98.	22.	Решение тренировочных упражнений		
99.	23.	Произведение растворимости <b>Демонстрация 4.</b> Последовательное превращение нерастворимых солей серебра как иллюстрация темы «Произведение растворимости»		

		<b>Демонстрация 5.</b> Отношение сульфидов меди (II) и железа (II) к действию соляной кислоты		
100.	24.	Решение тренировочных упражнений		
101.	25.	<b>Практическая работа 10.</b> Химическое равновесие		
102.	26.	Окислительно-восстановительные реакции <b>Лабораторный опыт 3.</b> Действие раствора перманганата калия на растворы фторида, хлорида, бромида и иодида натрия в кислотной и нейтральной средах		
103.	27.	Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов <b>Лабораторный опыт 4.</b> Опыты по вытеснению одного металла другим из растворов солей		
104.	28.	Гальванические элементы. Аккумуляторы <b>Демонстрация 6.</b> Элемент Даниэля <b>Демонстрация 7.</b> Электролиз воды		
105.	29.	Решение тренировочных упражнений		
106.	30.	Коррозия металлов		
107.	31.	Решение тренировочных упражнений		
108.	32.	<b>Контрольная работа 5</b>		
<b>Тема 5. Химическое производство (7 ч)</b>				
109.	1.	Общие научные принципы организации химического производства. Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. «Зеленая химия» <b>Демонстрация 1.</b> Плакаты, иллюстрирующие важнейшие химические производства		
110.	2.	Производство серной кислоты		
111.	3.	Производство аммиака		
112.	4.	Производство чугуна и стали		
113.	5.	Принципы производства органических веществ		
114.	6.	Решение тренировочных упражнений		
115.	7.	Итоговый контроль по теме		
<b>Тема 6. Химия в повседневной жизни (7 ч)</b>				
116.	1.	Химия пищи. Важнейшие компоненты мясных и молочных продуктов. Приготовление кисломолочных продуктов Пищевые добавки и их виды (эмульгаторы, антиоксиданты, стабилизаторы, подсластители и др.). Примеры синтезов некоторых пищевых красителей <b>Демонстрация 1.</b> Этикетки на продуктах питания с перечислением калорийности продукта, его жирности, а также с указанием различных пищевых добавок		
117.	2.	Лекарства. Некоторые группы лекарств (анальгетики, антибиотики, антациды, антигистаминные средства,		

		сульфамидные препараты). Наркотики. Стероиды и их роль в организме человека. Получение лекарственных препаратов <b>Демонстрация 2.</b> Образцы лекарственных средств		
118.	3.	<b>Практическая работа 11.</b> Синтез ацетилсалициловой кислоты		
119.	4.	Бытовая химия. Принципы, на которых основано действие моющих средств. Понятие о поверхностно-активных веществах. Важнейшие поверхностно-активные вещества, используемые в современных моющих средствах. Синтез поверхностно-активных веществ. Отбеливатели и их типы <b>Лабораторный опыт 1.</b> Знакомство с моющими средствами <b>Лабораторный опыт 2.</b> Изучение кислотности среды растворов различных моющих средств		
120.	5.	Пигменты и краски. Неорганические пигменты и их производство. Лаки, олифа, эмали Природные и синтетические органические красители. Вещества, придающие характерный цвет цветам, ягодам, плодам и корнеплодам (каротиноиды, флавоноиды). Синтез важнейших красителей. Виды крашения (прямое, кислотное, кубовое) <b>Демонстрация 3.</b> Образцы синтетических моющих средств, отбеливателей, пигментов, красителей		
121.	6.	<b>Практическая работа 12.</b> Крашение тканей		
122.	7.	Итоговый контроль по теме		
<b>Тема 7. Химия на службе общества (5 ч)</b>				
123.	1.	Химия в строительстве. Важнейшие строительные материалы (известь, гипс, цемент, бетон, железобетон). Процессы, происходящие при высыхании штукатурки, при затвердевании гипса, цемента и бетона. Клеи. Принципы, на которых основано действие клеящих веществ. Различные виды клеев Неорганические материалы. Металлы, композиты, полупроводниковые материалы. Стекло, керамика и ее виды (фарфор, фаянс, майолика). Оксидная керамика. Магнитные материалы. Наноматериалы <b>Демонстрация 1.</b> Коллекции строительных материалов, керамики, пластмасс, эластомеров, природных, искусственных и синтетических волокон, минеральных удобрений		
124.	2.	Химия в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения. Азотные, фосфорные, калийные, комплексные и органические удобрения. Микроэлементы. Средства защиты растений (инсектициды, гербициды и др.). Ускорители роста растений и стимуляторы роста корней. Репелленты <b>Лабораторный опыт 2.</b> Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств		
125.	3.	<b>Практическая работа 13.</b> Идентификация минеральных удобрений		
126.	4.	Полимеры. Методы синтеза полимеров (полимеризация, поликонденсация). Сополимеризация. Важнейшие полимеры - полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид, тефлон, поликарбонаты, полиуретаны. Фенолформальдегидные смолы. Современные полимерные материалы. Пластики, эластомеры, волокна		

		Каучуки и их виды. Эбонит. Резина. Гуттаперча Искусственные и синтетические волокна. Полиамиды и полиэфиры. Производство важнейших полимерных материалов Проблемы загрязнения окружающей среды. Принципы, лежащие в основе «зеленой химии» <b>Демонстрация 2.</b> Получение лавсана		
127.	5.	<b>Контрольная работа 6</b>		
<b>Тема 8. Химия в современной науке (5 ч)</b>				
128.	1.	Особенности современной химии: коллективный характер науки, рост объема информации, развитие компьютерных методов. Источники химической информации: научная литература, базы данных, Интернет		
129.	2.	Взаимодействие химии с другими науками. Важнейшие направления современной химии: водородная энергетика, супрамолекулярная химия, нанотехнологии, молекулярное моделирование		
130.	3.	Решение тренировочных упражнений		
131.	4.	<b>Итоговая контрольная работа</b>		
132.	5.	Анализ итоговой контрольной работы. Итоговый урок		
133-140		Резервное время		

## ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНИВАНИЮ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО ХИМИИ

1. Оценка знаний, умений, навыков учащихся должна быть плановой, систематической, целенаправленной, квалифицированной, многосторонней, дифференцированной, интенсивной, четко организованной, результативной.
2. С целью более глубокого изучения состояния обучения и воспитания используются следующие виды контроля:
  - предварительный;
  - текущий;
  - тематический;
  - персональный
  - фронтальный;
  - итоговый.
3. Во время контроля используются различные методы:
  - Беседа;
  - Наблюдение;
  - Устные и письменные опросы;
  - Практические и лабораторные работы;
  - тестирование;
  - Защита рефератов, презентаций, творческих работ;
  - Контрольная работа, зачет.

Зачетная работа предполагает самостоятельную подготовку учащихся по заранее объявленным элементам контроля. Зачетная работа может выполняться как в устной, так и в письменной форме.

4. Перед проведением контролирующего мероприятия учащиеся в обязательном порядке должны быть ознакомлены с требованиями учебных достижений (элементами контроля). При этом учитель должен провести обобщающее повторение по этим элементам.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ ПО ХИМИИ

Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению. Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов: глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям); осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию); полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

*Существенные ошибки* связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т. п. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно - следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

*Несущественные ошибки* определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

## Оценка теоретических знаний

*При оценивании ответа необходимо учитывать владение учащимся материалом текущей темы и использование знаний, умений и навыков ранее изученного материала на основании устного или письменного ответа учащегося.*

**Оценка «5»:** ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный. Допускается одна-две незначительные ошибки, которые учащийся самостоятельно исправляет в ходе ответа.

**Оценка «4»:** ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя.

**Оценка «3»:** ответ полный, учащийся владеет материалом текущей темы и пройденного материала, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Оценка «2»:** при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

**Оценка «1»:** отсутствие ответа.

## Оценка экспериментальных умений

*Оценка ставится на основании наблюдения за учащимся и письменного отчета за работу.*

**Оценка «5»:** работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом правил безопасности жизнедеятельности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно-практические умения и навыки (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы). Отчет о работе оформлен без ошибок, по плану и в соответствии с требованиями к оформлению отчета.

**Оценка «4»:** работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены незначительные ошибки в работе с веществами и оборудованием. Допущены одна-две незначительные ошибки в оформлении письменного отчета о работе.

**Оценка «3»:** работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил безопасности жизнедеятельности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя. Допущены одна-две существенные ошибки в оформлении письменного отчета о практической работе.

**Отметка «2»:** допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении письменного отчета о работе, в соблюдении правил безопасности жизнедеятельности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

**Отметка «1»:** работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения, не оформлен письменный отчет о проведении работы.

### **Оценка умений решать экспериментальные задачи**

**Оценка «5»:** план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования; дано полное объяснение и сделаны выводы.

**Оценка «4»:** план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

**Оценка «3»:** план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

**Оценка «2»:** допущены две (и более) существенные ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.

**Оценка «1»:** задача не решена.

### **Оценка умений решать расчетные задачи**

При оценивании решения расчетных задач необходимо учитывать владение знаниями теоретического и практического материала, умениями и навыками его использования для составления плана решения задачи и выполнения упражнений.

**Оценка «5»:** Правильно понято задание, составлен алгоритм решения задачи, в логике рассуждения и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**Оценка «4»:** в логике рассуждения и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**Оценка «3»:** Задание понято правильно, в логике рассуждения нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Оценка «2»:** имеются существенные ошибки в логике рассуждения и решении.

**Оценка «1»:** задача не решена.

### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка «5»:** ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

**Оценка «4»:** ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «3»:** работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные.

**Оценка «2»:** работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

**Оценка «1»:** работа не выполнена.

*При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.*

### **Оценка тестовых работ**

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10-15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20-30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

- нет ошибок – оценка «5»;

- одна ошибка –оценка «4»;
- две ошибки –оценка «3»;
- три ошибки –оценка «2».

Для теста из 30 вопросов:

- 25—30 правильных ответов –оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов –оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов –оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов –оценка «2».

### **Оценка реферата**

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение учащегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность учащегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.

При несогласии учащегося с оценкой, полученной на контрольном мероприятии, он имеет право повысить свою выставленную итоговую оценку за тему. При этом учитель должен обеспечить проверку уровня усвоения тех элементов контроля, по которым учащийся обнаружил недостаточно прочные знания.

Итоговая оценка за тему, семестр, учебный год определяется как среднее арифметическое текущих оценок. Итоговая оценка должна отражать реальный уровень лично освоенных учащимся знаний, умений, навыков.

## **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 10 класс. Профильный уровень. - М.: Дрофа, 2008.
2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 11 класс. Профильный уровень. - М.: Дрофа, 2009.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ; «Печатные традиции», 2008.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин. - М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003.
5. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2008.

### **Дополнительная литература**

6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: Издательство «Экзамен», 2010.
7. Каверина А.А. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. ЕГЭ. Химия. Учебное пособие. – М.: Интеллект-Центр, 2012.