

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСТДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Институт общего образования

Преподавание учебного предмета  
**«Химия»**  
в 2017–2018 учебном году

*Методические рекомендации*

Материалы подготовлены Домбровской С.Е.,  
ст. преподавателем кафедры  
естественнонаучного образования СПб АППО

Санкт-Петербург  
2017

## Содержание

1. Нормативно-правовая база учителя химии .....	3
2. Место предмета в учебном плане.....	4
3. УМК (учебно-методические комплекты).....	5
4. Рабочая программа учителя.....	6
5. Достижение метапредметных результатов в обучении химии.....	8
6. Домашнее задание по химии.....	10
7. Внешняя экспертиза качества подготовки учащихся.....	11

## Нормативно-правовая база учителя химии

Преподавание предмета химии ведётся в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 года № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
2. Приказ Министерства образования РФ от 05.03. 2004 г. N 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования», с изменениями и дополнениями.
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 06.10. 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования», с изменениями и дополнениями.
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12. 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1577 от 31 декабря 2015 года «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Приказе Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г №1897»
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
7. Постановление Федеральной службы по надзору в свете защиты прав потребителей и благополучия человека, Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12. 2010 г. N 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», с изменениями.
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.10. 2010 г. № 986 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащённости учебного процесса и оборудования учебных помещений».
9. Рекомендации Министерства образования и науки РФ от 24.11. 2011 г. № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».
10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.10.2015 №08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»
11. Распоряжение Комитета по образованию СПб от 14.03.2017 № 838-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2017/2018 учебном году».
12. Распоряжение Комитета по образованию СПб от 20.03.2017 № 931-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2017/2018 учебный год».
13. Инструктивно-методическое письмо КО СПб «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2017/2018 учебный год» от 24.03.2017 №03-28-1493/17-0-0.

### Место предмета в учебном плане

В 2017-2018 учебном году обучение химии в большинстве образовательных учреждений будет осуществляться на основе государственного стандарта образования 2004 года. Базисный учебный план, на основе данного стандарта, предусматривает изучение химии на базовом уровне с 8 по 11 классы в следующем объеме часов в неделю:

8 класс – 2 часа

9 класс – 2 часа

10 класс – 1 час или 2 час

11 класс – 1 час или 2 час

Профильное обучение химии осуществляется в 10-х – 11-х классах по три часа в неделю в каждой параллели. Уроки химии дополняются занятиями элективных курсов в объеме 2-х часов в каждой параллели.

В школах, продолжающих работу по образовательному стандарту 2004 года, используются УМК, выбранные и апробированные педагогами, в течение нескольких последних лет.

#### Элективные курсы по химии

Важное место в учебных планах ОУ занимают элективные курсы. В АППО разработаны следующие программы.

Название программы	Автор	Класс	Кол-во часов	Год
Предметный элективный курс «Повторяем неорганическую химию»	С.Е. Домбровская	9	34	2014
Предметный элективный курс «Решение комбинированных и нестандартных задач по химии»	Е.Д. Крутецкая	11	68	2014
Предметный элективный курс «Трудные вопросы курса химии»	А.Н. Левкин, С.Е. Домбровская	11	68(34)	2014
Предметный элективный курс «Избранные главы органической химии»	С.Е. Домбровская	10	34	2015
Предметный элективный курс «Комплексные соединения»	А.Н. Левкин	11	34	2015
Предметный элективный курс «История химии»	А.Н. Левкин	11	34	2015

Все элективные курсы допущены ЭНМС СПб АППО. Курсы, утвержденные в 2014 году можно использовать в 2017-2018 и 2018-2019 уч. годах, а в 2015 – до 2020 г.

### УМК (учебно-методические комплекты)

Согласно ст. 35 Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» к компетенции образовательного учреждения относится определение списка учебников в соответствии с утвержденными федеральными перечнями учебников, рекомендованных или допущенных к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы основного общего образования образовательных учреждениях, а также учебных пособий, допущенных к использованию в образовательном процессе.

В настоящее время по предмету «химия» предлагается ряд УМК, внесенных в Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе, соответствующих авторским программам различных издательств.

Для использования в школах Санкт-Петербурга предлагаются апробированные на базе Петербургских школ учебно-методические комплексы, имеющие широкий спектр возможностей для реализации требований ФГОС. Приведенные ниже УМК оптимальны с точки зрения организации самостоятельной учебной деятельности учащихся, формирования УДД и достижения ключевых предметных и метапредметных результатов при изучении химии.

#### 1. Габриелян О.С. и др.

В основу курса положено ключевое понятие «химический элемент» в виде трех форм его существования (атомы, простые вещества, соединения с другими элементами). Ведущая идея курса — знания не заучиваются, а выводятся на основании минимальных, но тщательно отобранных первоначальных сведений, например о строении атома. С первых же уроков учащиеся знакомятся с таблицей Д. И. Менделеева.

Линия дополнена **пропедевтическим курсом для изучения химии в 7 классе**. Данный курс готовит учащихся к восприятию нового предмета и базируется на изучении веществ и химических реакций, знакомых школьникам из повседневной жизни, с минимальным использованием химических формул, уравнений реакций и расчетных задач.

Кузнецова Н.Е.,

#### 2. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. и др.

Учебники предназначены для обучения химии в общеобразовательных учреждениях в соответствии с базисным планом (2 часа в неделю), а также при условии выделения на изучение предмета дополнительного часа (3 часа в неделю). Во втором случае предполагается использование информации, отмеченной знаками (\*) и выделенной шрифтом, иным по сравнению с основным текстом, и способствующей углублению и расширению знаний.

Состав УМК для 8-9 классов:

- Учебник. 8, 9 классы. Авторы: Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н.
- Рабочие тетради. 8, 9 классы. Авторы: Гара Н.Н., Ахметов М.А., Зуева М.В.
- Задачник по химии. 8, 9 классы. Авторы: Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н.
- Уроки химии. Методическое пособие. 8, 9 классы. Автор: Шаталов М.А.
- Химия. Программы с CD. 8-11 классы. Авторы: Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н.

В учебниках этой линии ярко выражен деятельностный подход. Изложение материала постоянно сопровождается вопросами к самим учащимся, постоянно заставляет их думать, сравнивать, делать выводы. Учебники даже для основной школы двухуровневые, имеют много дополнительного материала. Учебники для средней школы изданы как для профильных классов, так и для базовых. Важно отметить, что в учебниках этой линии в после изучения каждого крупного блока имеются дополнительные материалы для чтения,

в котором учащихся знакомят с достижениями современной науки или показывают борьбу идей, в результате которых ученые пришли к тем или иным открытиям. В конце параграфов сформулированы вопросы и задания, как репродуктивного характера, так и для развития креативности. Учебный комплект полностью сформирован, в комплект входят задачки по химии, которые являются универсальными, независимо от того, по какому комплекту учащиеся изучают химию.

### **3. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. и др.**

*Учебники* химии Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г.Фельдмана, приведенные в соответствие с требованиями федерального компонента Государственного образовательного стандарта, сохранили свои лучшие качества - традиционность, фундаментальность, четкую структуру, которые сочетаются с живой, занимательной и доступной формой изложения. В обновленном варианте уточнены в соответствии с современными научными представлениями некоторые понятия и определения, добавлены новые параграфы. Учебники выходят вместе с электронным приложением, на котором есть весь учебник, необходимые таблицы, множество изображений и видео лабораторных опытов, иллюстрирующих способы получения и свойства химических соединений.

*Электронное приложение к учебнику* является составной частью УМК «Химии» Г.Е. Рудзитиса. Структура приложения соответствует структуре учебника, электронный разворот полностью тождественен развороту учебника. На электронном развороте в виде активных зон выделены наиболее важные компоненты содержания. Это превращает электронный разворот в своеобразный опорный конспект. Каждая из выделенных активных зон содержит разнообразные дополнительные мультимедиаресурсы: красочные анимации; биографии; проверочные тестовые задания; интерактивные модели молекул; дополнительные текстовые материалы; словарь химических терминов; интерактивная периодическая система Д.И. Менделеева; примеры решения задач. Всего электронное приложение включает более 1200 мультимедиаресурсов.

### **4. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.**

Учебник написан преподавателями химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Отличительными особенностями книги являются простота и наглядность изложения материала, высокий научный уровень, большое количество иллюстраций, экспериментов и занимательных опытов, что позволяет использовать её в классах и школах с углублённым изучением естественнонаучных предметов

## **Рабочая программа учителя**

В настоящее время рекомендуется педагогам самостоятельное составление рабочей программы на основе программ, входящих в состав выбранных УМК.

Рабочая программа характеризуется тем, что:

- нацелена на обеспечение достижения планируемых результатов освоения ООП основного общего образования;
- входит в состав содержательного отдела ООП
- разрабатывается педагогом предметником для каждого класса.

Новизна программы может быть выражена:

- в изменении количества часов на изучение отдельных тем с обоснованием изменений;
- в изменении последовательности изучения тем;
- в расширении материала за счет лабораторных, исследовательских работ;
- во включении материала регионального компонента (экскурсии)

Структура рабочей программы включает:

- пояснительную записку;
- содержание программы;
- учебный план;
- учебно-тематический план;

- список основной и дополнительной литературы для учителя и ученика.

Календарно-тематическое планирование разрабатывается учителем на каждый учебный год. При этом учитывается количество учебных недель на основе календарного графика ОУ. При проектировании планирования сохраняется единый подход к его оформлению, принятый в конкретном ОУ. Желательно, наряду с другими графами (например, дата, тема урока, содержание, практическая составляющая, виды деятельности учащихся, домашнее задание и др.) включить графу «Планируемые результаты», в которой отразить: *личностные, метапредметные, предметные* результаты.

#### **Личностные результаты:**

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметные результаты** освоения выпускниками основной школы программы по химии:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 5) использование различных источников для получения химической информации.

#### **Предметные результаты**

1. В познавательной сфере:

- давать определения изученных понятий: вещество (химический элемент, атом, ион, молекула, кристаллическая решетка, вещество, простые и сложные вещества, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, валентность, оксиды, кислоты, основания, соли, амфотерность, индикатор, периодический закон, периодическая система, периодическая таблица, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, электролит); химическая реакция (химическое уравнение, генетическая связь, окисление, восстановление, электролитическая диссоциация, скорость химической реакции);
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
  - моделировать строение атомов элементов первого — третьего периодов (в рамках изученных положений теории Э. Резерфорда), строение простейших молекул.
2. В ценностно-ориентационной сфере:
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.
3. В трудовой сфере:
- проводить химический эксперимент.
4. В сфере безопасности жизнедеятельности:
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

### **Достижение метапредметных результатов в обучении химии**

Химия является экспериментальной наукой. Поэтому формирование исследовательской компетенции учащихся является основополагающей задачей для учителя химии. Она представляет собой совокупность знаний в определенной области, умения видеть и решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель и планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выбирать наиболее оптимальные методы, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования; способность применять эти знания и умения в конкретной деятельности.

Пример задания, способствующего формированию исследовательской компетенции:

*Даны вещества  $FeCl_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Fe$ ,  $Cu$ ,  $NaOH$ ,  $CuSO_4$ .*

*Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа (II).*

- 1) *Выберите необходимые реактивы из числа тех, которые вам предложены.*
- 2) *Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество.*
- 3) *Подготовьте лабораторное оборудование необходимое для проведения эксперимента.*
- 4) *Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений.*
- 5) *Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведенных реакций.*
- 6) *Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кисотно-основных и окислительно-восстановительных), участвующих в реакции и классификационных признаках реакций.*
- 7) *Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращенное ионное уравнение.*

Выполняя данное задание, учащийся **работает по определенному плану, самостоятельно формирует программу эксперимента, оформляет отчет, включающий описание эксперимента, его результаты и выводы.**

Для формирования глубоких и прочных знаний по химии можно порекомендовать учителям чаще использовать в практике преподавания предмета различные обобщающие таблицы, которые позволяют достигать метапредметных результатов обучения.



**I. Составление таблицы на основе текста (например, параграфа учебника)**

*Кристаллические решетки*

Тип кристаллической решетки	Частицы в узлах кристаллической решетки	Взаимодействие между частицами в узлах решетки	Свойства веществ с таким типом решетки	Примеры твердых веществ
Атомная				
Молекулярная				
Ионная				
Металлическая				

**II. Отбор информации, сопоставление и представление информации в виде таблиц, схем, опорных конспектов**

*Оксиды, характер, свойства*

Название оксида	Формула оксида	Характер оксида	Формула гидроксида	Реакция с водой	Реакция с гидроксидом натрия	Реакция с серной кислотой
Оксид серы (VI)						
Оксид хрома(II)						
Оксид хрома(III)						
Оксид хрома(VI)						

**III. Сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей**

*Изменение свойств химических элементов в ПС*

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Заряд ядра							
Распределение электронов по уровням							
Электронная конфигурация внешнего уровня							
Формула высшего оксида							
Характер оксида							
Формула высшего гидроксида							
Характер гидроксида							

Заполнив таблицу, сделать следующие выводы:

В периоде слева направо:

1. Заряд ядра атома \_\_\_\_\_
2. Количество электронов на внешнем уровне \_\_\_\_\_
3. Связь электронов внешнего уровня с ядром \_\_\_\_\_
4. Радиус атома \_\_\_\_\_
5. Способность атома отдавать электроны \_\_\_\_\_ принимать \_\_\_\_\_
6. Электроотрицательность \_\_\_\_\_
7. Металлические свойства \_\_\_\_\_, неметаллические \_\_\_\_\_
8. Характер высших оксидов и гидроксидов меняется от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ через \_\_\_\_\_

#### IV. Оформление отчета, включающего описание наблюдения, его результаты и выводы

Отчет оформляется после выполнения практической работы. Можно предложить учащимся заполнить таблицу

Задания	Наблюдения	Выводы

#### Домашнее задание по химии

Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях ограничивают длительность выполнения домашних заданий. Затраты времени на выполнение домашнего задания не должны превышать (в астрономических часах): в 6 - 8 классах - 2,5 ч., в 9 - 11 классах - 3,5 ч. Таким образом, на выполнение домашнего задания по химии учащийся 8 класса должен потратить не более 30 мин., учащийся 9-11 класса – 45 мин.

Вид домашней учебной работы, выполняемой учеником, в значительной степени зависит от характера задачи.

По способу выполнения различают устные, письменные и предметно-практические домашние задания.

Выделяют также репродуктивные, конструктивные и творческие домашние задания.

Репродуктивные и продуктивные задания должны занимать не менее 50% времени, отведенного на выполнение домашнего задания по химии. Это важно для формирования химической грамотности учащихся. К таким заданиям можно отнести составление формул и уравнений реакций по определенному образцу, решение расчетных задач по алгоритму.

Более сложными являются конструктивные задания, например, составить план, таблицу, схему, сравнить отдельные положения, систематизировать материал. Давать учащимся такие задания можно только после овладения ими основных приемов умственной деятельности.

Творческие задания выполняются как отдельными учащимися, так и всем классом, они способствуют развитию познавательных потребностей и творческого мышления школьников. Творческие задания могут даваться как перед изучением на уроке определенного материала, так и после его изучения.

Новый учебник по химии для 8 класса О.С. Габриеляна после каждого параграфа предлагает учащимся выполнение творческого задания типа:

«Найдите в Интернете электронные адреса, которые могут служить дополнительными источниками раскрывающими содержание ключевых слов и словосочетаний параграфа. Предложите учителю свою помощь в подготовке нового

урока – сделайте сообщение по ключевым словам и словосочетаниям следующего параграфа»

### Внешняя экспертиза качества подготовки учащихся

В школах Санкт-Петербурга проводится внешняя экспертиза качества подготовки учащихся. Цель, которой проведение аккредитационной экспертизы соответствия качества подготовки обучающихся и выпускников образовательных учреждений по химии, а также проведение процедур государственного контроля качества образования. Данные измерительные материалы разработаны для работы в АИС «Знак». Ниже приведены кодификаторы и демонстрационные варианты работ.

### Кодификатор по основной школе (8-9 классы)

В структуре кодификатора 4 содержательных блока.

1. Вещество
2. Химическая реакция
3. Элементарные основы неорганической химии
4. Методы познания веществ и химических реакций

		Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения
I	1.	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева	Составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева, объяснить физический смысл порядкового номера элемента, номера периода, группы в периодической системе
I	2.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов
I	3.	Химическая связь: ковалентная, ионная, металлическая	Определять вид химической связи
I	4.	Степень окисления химических элементов	Определять степени окисления химических элементов
I	5.	Классификация неорганических веществ	Определять принадлежность веществ к определенному классу. Называть вещества по формулам и составлять формулы неорганических соединений
II	6.	Классификации химических реакций по числу и составу исходных и полученных веществ	Называть типы химических реакций, определять тип химических реакций
II	7.	Уравнения химических реакций	Составлять уравнения химических реакций. Расставлять коэффициенты в уравнениях химических реакций

II	8.	Электролиты и неэлектролиты, катионы, анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и средних солей	Составлять уравнения электролитической диссоциации, определять принадлежность веществ к определенному классу
II	9.	Реакции, протекающие в растворах электролитов	Определять возможность протекания реакций ионного обмена, объяснять сущность реакций ионного обмена
III	10.	Химические свойства основных и кислотных оксидов	Характеризовать химические свойства оксидов
III	11.	Химические свойства и получение гидроксидов (оснований и кислот)	Характеризовать химические свойства оснований, знать способы получения щелочей и нерастворимых оснований Характеризовать химические свойства кислот
III	12.	Химические свойства и получение средних солей	Характеризовать химические свойства средних солей, знать способы получения средних солей
III	13.	Генетическая связь между классами неорганических веществ	Определять принадлежность веществ к определенному классу, характеризовать химические свойства веществ различных классов
IV	14.	Химия вокруг нас. Химические процессы в быту. Токсичность веществ. Правила работы в лаборатории	Грамотно и безопасно обращаться с веществами.
II	15.	Окислительно-восстановительные реакции	Объяснять сущность окислительно-восстановительных реакций
IV	16.	Вычисление количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакций	Вычислять количество вещества, массу или объем по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакций
IV	17.	Вычисления по химическим формулам	Проводить расчеты по химическим формулам

### Пример работы для учащихся 9 класса

Часть работы	№ задания	Проверяемые элементы содержания	Пример задания
А	1.	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева	<i>Число электронов во внешнем электронном слое атома, заряд которого + 10</i> 1) 2 2) 5 3) 8 4) 10
А	2.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности в изменении свойств химических элементов в периодической системе	<i>В ряду химических элементов Al – Mg – Na</i> 1) уменьшается число электронных слоев в атомах 2) уменьшается заряд ядра атома 3) увеличивается число электронов на внешнем энергетическом уровне 4) уменьшаются радиусы атомов
А	3.	Химическая связь: ковалентная, ионная, металлическая	<i>Химическая связь в оксиде хлора (I)</i> 1) ионная 2) ковалентная полярная 3) ковалентная неполярная 4) металлическая
А	4.	Степень окисления химических элементов	<i>Значения высшей и нижней степеней окисления серы равны соответственно</i> 1) +4 и -2 2) +6 и 0 3) +6 и -2 4) +6 и -6
А	5.	Классификация неорганических веществ	<i>Кислотному и основному оксидам соответствуют формулы</i> 1) $P_2O_5$ и $CO$ 2) $N_2O$ и $CaO$ 3) $P_2O_5$ и $CaO$ 4) $CaO$ и $P_2O_5$
А	6.	Классификации химических реакций по числу и составу исходных и полученных веществ, по изменению степеней окисления	<i>К реакциям обмена относится взаимодействие между</i> 1) оксидом кальция и водой 2) гидроксидом магния и азотной кислотой 3) магнием и соляной кислотой 4) оксидом натрия и углекислым газом
А	7.	Химические свойства оксидов	<i>Оксид серы (IV) реагирует с каждым из двух веществ</i> 1) водой и оксидом углерода (II)

			<p>2) гидроксидом кальция и соляной кислотой</p> <p>3) гидроксидом калия и оксидом кальция</p> <p>4) оксидом натрия и оксидом фосфора (V)</p>
A	8.	Химические свойства кислот и оснований	<p><i>Гидроксид натрия не взаимодействует</i></p> <p>1) с раствором хлоридом меди (II)</p> <p>2) соляной кислотой</p> <p>3) хлоридом серебра</p> <p>4) ортофосфорной кислотой</p>
A	9.	Химические свойства средних солей	<p><i>Раствор хлорида цинка реагирует</i></p> <p>1) с медью</p> <p>2) с железом</p> <p>3) с магнием</p> <p>4) со свинцом</p>
A	10.	Электролиты и неэлектролиты, катионы, анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и средних солей	<p><i>В водном растворе полностью распадается на ионы</i></p> <p>1) нитрат бария</p> <p>2) хлорид серебра</p> <p>3) гидроксид магния</p> <p>4) сульфат бария</p>
B	11.	Окислительно-восстановительные реакции; реакции, протекающие в растворах электролитов	<p><i>Осадки образуются при смешении растворов</i></p> <p>1) гидроксида калия и азотной кислоты</p> <p>2) силиката натрия и соляной кислоты</p> <p>3) фосфата натрия и хлорида бария</p> <p>4) гидроксида бария и соляной кислоты</p> <p>5) гидроксида кальция и азотной кислоты</p>
B	12.	Генетическая связь между классами неорганических веществ	<p><i>В ряду превращений:</i></p> <p style="text-align: center;">X            Y            Z</p> <p><math>CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4</math></p> <p><i>вещества X, Y, Z соответственно</i></p> <p>1) <math>H_2O</math></p> <p>2) <math>HCl</math></p> <p>3) <math>NaCl</math></p> <p>4) <math>H_2SO_4</math></p> <p>5) <math>K_2SO_4</math></p> <p>6) <math>KOH</math></p>
B	13.	Вычисление количества вещества, массы или объема по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакций	<p><i>Объем водорода, который выделится при действии избытка раствора серной кислоты на 48 г магния, равен...л (н.у.) (44.8)</i></p>

### Кодификатор (старшая школа, 10 -11 класс)

В структуре кодификатора 5 содержательных блоков.

1. **Химический элемент**
2. **Вещество**
3. **Химическая реакция**
4. **Основы неорганической и органической химии**
5. **Методы познания веществ и химических реакций**

Блок		Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения
I	1.	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 1-5 периодов периодической системы Д.И. Менделеева	Составлять схемы строения атомов элементов 1-5 периодов периодической системы Д.И. Менделеева, объяснить физический смысл порядкового номера элемента, номера периода, группы в периодической системе
	2.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Объяснять закономерности в изменении свойств химических элементов
I	3.	Химическая связь: ковалентная, ионная, металлическая, водородная	Определять вид химической связи
I	4.	Степень окисления химических элементов	Определять степень окисления химических элементов в соединениях. Определять возможные степени окисления по положению элемента в периодической системе.
II	5.	Строение вещества. Типы кристаллических решёток	Устанавливать тип кристаллической решетки, взаимосвязь между типами кристаллической решетки и свойствами веществ
II	6.	Классификация неорганических веществ	Определять принадлежность веществ к определенному классу, Называть вещества по формулам
III	7.	Классификации химических реакций по числу и составу исходных и полученных веществ, по изменению степеней окисления	Называть типы химических реакций, определять тип химических реакций по известным классификационным признакам
III	8.	Условия и признаки химических реакций	Знать и определять условия и признаки химических реакций
IV	9.	Химические свойства оксидов	Характеризовать химические свойства оксидов (основных, кислотных и амфотерных)
IV	10.	Химические свойства и получение оснований, кислот и амфотерных гидроксидов	Характеризовать химические свойства оснований, знать способы получения щелочей, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов. Характеризовать химические свойства

			кислот
IV	11.	Химические свойства и получение средних солей	Характеризовать химические свойства средних солей, знать способы получения средних солей
IV	12.	Генетическая связь между классами неорганических веществ	Определять принадлежность веществ к определенному классу, характеризовать химические свойства веществ различных классов
IV	13.	Классификация и номенклатура органических веществ	Называть вещества по формулам и составлять формулы органических веществ, определять принадлежность органических веществ к той или иной группе.
IV	14.	Изомерия и гомология органических веществ	Составлять формулы изомеров и гомологов, определять вид изомерии (в том числе, межклассовой изомерии)
IV	15.	Химическая связь в органических веществах. Типы гибридизации атомов углерода в органических соединениях, понятие о сигма и пи связях	Определять тип гибридизации атомов углерода в органических соединениях, количество сигма и пи связей
IV	16.	Свойства предельных, непредельных углеводородов и ароматических углеводородов. Способы их получения	Характеризовать Физические и химические свойства предельных и непредельных углеводородов. Реакции замещения, присоединения, полимеризации. Характеризовать химические свойства аренов. Знать способы получения углеводородов: реакция Вюрца, дегидрирование алканов, дегалогенирование дигалогеналканов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование моногалогеналканов и дигалогеналканов
IV	17.	Свойства спиртов и фенолов	По свойствам устанавливать принадлежность веществ к данному классу органических веществ, характеризовать физические и химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенолов.
IV	18.	Свойства альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и сложных эфиров. Способы их получения	Характеризовать физические и химические свойства карбонилсодержащих соединений: гидрирование альдегидов и кетонов, окисление альдегидов. Знать способы получения альдегидов и кетонов из спиртов, алкинов, щелочной гидролиз дигалогеналканов. Характеризовать химические свойства



			предельных одноосновных кислот карбоновых кислот, знать способы их получения из альдегидов. Характеризовать химические свойства сложных эфиров.
IV	19.	Физические и химические свойства аминов и аминокислот	Составлять уравнения реакций с участием аминов и аминокислот
III	20	Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии	Определять степени окисления, окислитель и восстановитель. Определять продукты органических окислительно-восстановительных реакций в реакциях с участием органических веществ
V	21.	Химия вокруг нас. Химические процессы в быту. Токсичность веществ. Правила работы в лаборатории	Грамотно и безопасно обращаться с веществами.
V	22.	Качественные реакции. Экспериментальные основы химии	Определять органические вещества с помощью качественных реакций
IV	23.	Генетическая связь между классами органических веществ	Определять принадлежность веществ к определенному классу, характеризовать химические свойства веществ различных классов органических веществ
V	24.	Вычисления по химическим уравнениям	Вычислять количество вещества, массу или объем по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакций, массу вещества по массовой доле и массе раствора.
V	25.	Вывод формулы органического вещества	Определять молекулярную формулу вещества по массовым долям химических элементов, входящих в их состав и относительной плотности вещества

### Пример работы для учащихся 10 класса

Часть работы	№ задания	Проверяемые элементы содержания	Пример задания
A	1.	Классификация и углеводов	<i>Вещество состава <math>C_7H_8</math> относится</i> 1) к алкенам 2) к алкинам 3) к аренам 4) к циклоалканам
A	2.	Номенклатура углеводов	<i>2.3-диметилбутан имеет молекулярную формулу</i> 1) $C_5H_{12}$ 2) $C_6H_{12}$ 3) $C_6H_{14}$ 4) $C_4H_{10}$ 5)

A	3.	Изомерия и гомология углеводов	<p><i>Изомерами являются</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>бутен-1 и бутин-2</i></li> <li>2) <i>бутен-2 и бутадиен-1,2</i></li> <li>3) <i>бутин-2 и бутадиен-1,2</i></li> <li>4) <i>бутин-2 и циклобутан</i></li> </ol>
A	4.	Химическая связь в углеводородах. Типы гибридизации атомов углерода в органических соединениях, понятие о $\sigma$ и $\pi$ связях	<p><i>Количество <math>\sigma</math> и <math>\pi</math> связей в пропине соответственно</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>6 и 2</i></li> <li>2) <i>7 и 1</i></li> <li>3) <i>5 и 3</i></li> <li>4) <i>1 и 2</i></li> </ol>
A	5.	Изомерия спиртов	<p><i>Изомером пропанола-1 является</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>диметиловый эфир</i></li> <li>2) <i>метилэтиловый эфир</i></li> <li>3) <i>дипропиловый эфир</i></li> <li>4) <i>метилпропиловый эфир</i></li> </ol>
A	6.	Химические свойства предельных углеводородов	<p><i>Пропан реагирует с каждым из двух веществ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>с хлором и метаном</i></li> <li>2) <i>с кислородом и водой</i></li> <li>3) <i>с хлороводородом и хлором</i></li> <li>4) <i>с кислородом и хлором</i></li> </ol>
A	7.	Химические свойства непредельных углеводородов	<p><i>Пропин реагирует с каждым из двух веществ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>с хлором и метаном</i></li> <li>2) <i>с водородом и азотом</i></li> <li>3) <i>с хлороводородом и азотом</i></li> <li>4) <i>с водородом и натрием</i></li> </ol>
A	8.	Химические свойства аренов	<p><i>При гидрировании толуола образуется</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>циклогексан</i></li> <li>2) <i>этилциклопентан</i></li> <li>3) <i>метилциклогексан</i></li> <li>4) <i>гексан</i></li> </ol>
A	9.	Получение углеводов	<p><i>При гидролизе карбида алюминия образуется</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>ацетилен</i></li> <li>2) <i>этилен</i></li> <li>3) <i>метан</i></li> <li>4) <i>этан</i></li> </ol>
A	10.	Химические свойства одноатомных спиртов	<p><i>Этанол не реагирует</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>с натрием</i></li> <li>2) <i>с гидроксидом натрия</i></li> <li>3) <i>с хлороводородом</i></li> <li>4) <i>с метанолом</i></li> </ol>
A	11.	Химические свойства многоатомных спиртов	<p><i>Для этиленгликоля характерно</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>взаимодействие с гидроксидом магния</i></li> <li>2) <i>взаимодействие с хлороводородом</i></li> <li>3) <i>взаимодействие с водородом</i></li> </ol>

			<i>4) взаимодействие с водой</i>
A	12.	Генетическая связь между углеводородами и спиртами	<i>В схеме превращений</i> $C_2H_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5OH$ <i>веществом X является</i> 1) этан 2) хлорэтан 3) этина 4) 1,2- дихлорэтан
B	13.	Расчеты по химическим уравнениям	<i>Объем углекислого газа, который образуется при сгорании 0,1 моль метанола, равен ...л (н.у.)\</i>