

муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 1 города Мирного Архангельской  
области

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора МБОУ СОШ № 1  
от «30» августа 2024 г. № 112о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ  
«ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ»  
ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ  
с использованием оборудования центра «Точка роста»**

Мирный, 2024

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного курса «Модуль. Окислительно-восстановительные реакции в химии» является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 1.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом Примерной программы по химии среднего общего образования по химии, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) и с учетом авторской программы к учебно-методическому комплексу по химии для основной школы (авторы: В.В.Еремин, А.А.Дроздов, И.В. Варганова. – М.: Дрофа, 2015).

Рабочая программа ориентирована на использование учебника Еремин В. В. Химия. 10 класс. Углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2020. Рекомендован Министерством образования и науки РФ. Учебник соответствует федеральному компоненту государственного образовательного стандарта и реализует авторскую программу В. В. Еремина, имеющую гриф «Допущено Министерством образования РФ».

Тема «Окислительно-восстановительные реакции» традиционно важна. Знания учащихся по этому разделу химии необходимы для успешной сдачи экзамена. В настоящее время целый ряд разделов школьной программы химии рассматривается в рамках основной школы поверхностно. В школьном курсе химии, предусмотрено лишь краткое знакомство с одной из важнейших тем – окислительно-восстановительные реакции.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) чрезвычайно распространены. С ними связаны природные процессы обмена веществ, брожения, круговорота веществ в природе, дыхание и фотосинтез. Эти реакции можно наблюдать при сгорании топлива, в процессах коррозии металлов, при электролизе, выплавке металлов, синтезе многих органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции лежат в основе преобразования химической энергии в гальванических и топливных элементах.

Углублённое изучение ОВР позволит обучающимся, проявляющих повышенный интерес к изучению данной науки и предполагающих связать свою будущую профессию с химией, биологией, медициной, строительством, сельским хозяйством, лучше понять и укрепить знания по предмету.

### **Цели курса:**

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

### **Задачи:**

- закрепить, систематизировать и углубить знания обучающихся о сущности окислительно-восстановительных процессах, о важнейших окислителях и восстановителях;
- развить навыки использования метода электронного баланса для составления реакций с органическими веществами;

- создать условия для формирования и развития у обучающихся интеллектуальных и практических умений, творческих способностей, умения самостоятельно приобретать и применять знания.

#### **Место предмета в учебном плане:**

На преподавание учебного курса «Модуль. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии» в 10 классе отводится 1 час в неделю (34 часа в год).

На преподавание учебного курса «Модуль. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии» в 11 классе отводится 2 часа в неделю (68 часов в год).

Итого: 102 учебных часа

Химия: Углублённый уровень: 10 класс: учебник / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин, под ред. В.В. Лунина. –М.: Дрофа, 2020.

Химия: Углублённый уровень: 11 класс: учебник / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин, под ред. В.В. Лунина. –М.: Дрофа, 2020.

### **Планируемые результаты освоения учебного курса «Модуль. Окислительно-восстановительные реакции в химии»**

#### ***Планируемые личностные результаты***

- сформированность положительного отношения к химии, что обуславливает мотивацию к учебной деятельности в выбранной сфере;
- сформированность умения решать проблемы поискового и творческого характера;
- сформированность умения проводить самоанализ и осуществлять самоконтроль и самооценку на основе критериев успешности;
- сформированность готовности следовать нормам природо- и здоровьесберегающего поведения;
- сформированность прочных навыков, направленных на саморазвитие через самообразование;
- сформированность навыков проявления познавательной инициативы в учебном сотрудничестве.

#### ***Метапредметные результаты***

- сформированность умения ставить цели и новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- овладение приёмами самостоятельного планирования путей достижения цели, умения выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- сформированность умения соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- сформированность умения осуществлять контроль в процессе достижения результата, корректировать свои действия;
- сформированность умения оценивать правильность выполнения учебных задач и собственные возможности их решения;
- сформированность умения анализировать, классифицировать, обобщать, устанавливать аналогии, выбирать основания и критерии для установления причинно-следственных связей;
- сформированность умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- овладение на высоком уровне смысловым чтением научных текстов;
- сформированность умения эффективно организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность; работать индивидуально с учётом общих интересов;
- сформированность умения осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачами коммуникации;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

## ***Планируемые предметные результаты***

### **10 класс**

#### Обучающийся научится:

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- объяснять зависимость свойств веществ, от их состава и строения;
- понимать применение важнейших органических веществ: метана, этилена, ацетилена, бензола, этанола, жиров, мыла, углеводов и др.
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета): использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- решать задачи на нахождение молекулярной формулы вещества;

#### Обучающийся получит возможность научиться:

- *объяснять химические явления, происходящие в природе, быту и на производстве;*
- *определять возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;*
- *экологически грамотного поведения в окружающей среде;*
- *оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;*
- *безопасному обращению с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.*

### **11 класс**

#### Обучающийся научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками веществ;
- прогнозировать возможность протекания химической реакции на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для их безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений;
- проводить опыты по распознаванию органических веществ (глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков) в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещение химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах, жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства металлов и неметаллов;
- проводить расчёты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологических, энергетических, сырьевых), и роль химии в решении этих проблем.

Обучающийся получит возможность научиться:

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

## Содержание учебного курса

### 10 класс

Наименование разделов	Количество часов	В том числе контрольных работ
Повторение и углубление знаний	4	-
Основные понятия органической химии	5	-
Углеводороды	7	1
Кислородсодержащие органические соединения	8	1
Азотсодержащие соединения	4	-
Методы познания в химии	6	1
<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>3</b>

### Повторение и углубление знаний (4 часа)

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолькулярного строения. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома.

Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Водородная связь. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

### **Основные понятия органической химии (5 часов)**

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Гомология.

Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Окисление и восстановление в органической химии.

### **Углеводороды (7 часов)**

**А л к а н ы.** Химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот.

**Ц и к л о а л к а н ы.** Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

**А л к е н ы.** Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов.

**А л к а д и е н ы.** Химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Синтез бутадиена из бутана и этанола.

**А л к и н ы.** Химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилен. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилиды. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилен. Карбидный метод получения ацетилен. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов.

**А р е н ы.** Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в

боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

#### **Кислородсодержащие органические соединения (8 часов)**

**С п и р т ы.** Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Синтез диоксана из этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

**Ф е н о л ы.** Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол.

**К а р б о н и л ь н ы е с о е д и н е н и я.** Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при D-углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции альдольно-кетоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

**К а р б о н о в ы е к и с л о т ы.** Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

**Ф у н к ц и о н а л ь н ы е п р о и з в о д н ы е к а р б о н о в ы х к и с л о т.** Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

#### **Азотсодержащие соединения (4 часа)**

**А м и н ы.** Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Получение аминов из спиртов и нитросоединений.

#### **Методы познания в химии (6 часов)**

Промышленный органический синтез. Химическое загрязнение окружающей среды. Лекарственные, парфюмерные и косметические средства. Бытовая химия. Пигменты и краски. Химия в сельском хозяйстве.

## 11 класс

Наименование разделов	Количество часов	В том числе контрольных работ
Теоретические основы химии	29	2
Основы неорганической химии. Неметаллы	20	1
Основы неорганической химии. Металлы	19	1
<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>4</b>

### Теоретические основы химии (29 часов)

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для

получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

### **Основы неорганической химии. Неметаллы (20 часов)**

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

### **Основы неорганической химии. Металлы (19 часов)**

Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.

Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.

## **Тематическое планирование учебного курса**

### **10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>
1	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь
2	Классификация химических реакций
3	Расчеты по уравнениям химических реакций
4	Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений
5	Предмет и значение органической химии. Структурная теория органических соединений
6	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды
7	Номенклатура органических соединений. Особенности и классификация органических реакций
8	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии
9	Вычисление молекулярной формулы органических веществ
10	Окислительно-восстановительные реакции предельных углеводородов
11	Окислительно-восстановительные реакции непредельных углеводородов

12	Окислительно-восстановительные реакции непредельных углеводов
13	Окислительно-восстановительные реакции ароматических углеводов
14	Окислительно-восстановительные реакции ароматических углеводов
15	Генетическая связь между различными классами углеводов
16	Контрольная работа № 1 по теме «Окислительно-восстановительные реакции углеводов»
17	Окислительно-восстановительные реакции спиртов
18	Окислительно-восстановительные реакции фенола
19	Окислительно-восстановительные реакции карбонильных соединений
20	Химические свойства карбоновых кислот
21	Химические свойства сложных эфиров
22	Генетическая связь между углеводородами и кислородсодержащими соединениями
23	Генетическая связь между углеводородами и кислородсодержащими соединениями
24	Контрольная работа № 2 по теме «Окислительно-восстановительные реакции кислородсодержащих соединений»
25	Окислительно-восстановительные реакции аминов
26	Химические свойства аминокислот
27	Идентификация органических соединений
28	Генетическая связь между классами органических соединений
29	Обобщающее повторение по курсу «ОВР в органической химии»
30	Промышленный органический синтез
31	Промышленный органический синтез
32	Химическое загрязнение окружающей среды
33	Лекарственные, парфюмерные и косметические средства. Бытовая химия
34	Пигменты и краски. Химия в сельском хозяйстве

### 11 класс

№ п/п	Тема
1	Современная модель строения атома
2	Строение атомного ядра. Изотопы
3	Распределение электронов по энергетическим уровням
4	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов
5	Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов
6	Основные понятия, степень окисления, элементы с постоянной степенью окисления
7	Физический смысл. Периодического закона Д.И. Менделеева
8	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования
9	Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия
10	Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая)
11	Обобщение и повторение по теме «Строение вещества»
12	Контрольная работа № 1 по теме «Строение вещества»
13	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам
14	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов
15	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения
16	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс
17	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси
18	Расчеты массы продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества
19	Окислительно-восстановительные реакции в производственных процессах и жизнедеятельности организмов
20	ОВР с участием простых веществ. Характеристика окислительно-

	восстановительных свойств металлов с использованием ряда напряжений металлов
21	ОВР с участием простых веществ. Характеристика окислительно-восстановительных свойств неметаллов с использованием Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева
22	Метод электронного баланса для простейших ОВР
23	Среда как участник ОВР. Возможность протекания реакций и образования определенных продуктов в зависимости от среды
24	Возможность протекания реакций и образования определенных продуктов в зависимости от среды
25	Электролиз
26	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси
27	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного
28	Обобщение и повторение по теме «Химические реакции»
29	Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции»
30	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Применение галогенов и их важнейших соединений
31	Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли
32	Кислородсодержащие соединения хлора
33	Общая характеристика элементов VIA-группы. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений
34	Закономерности в изменении свойств водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов
35	Окислительные свойства концентрированной серной кислоты
36	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях
37	Обобщение и повторение по теме «Неметаллы VIA-VIIA-групп
38	Общая характеристика элементов VA-группы. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений
39	Закономерности в изменении свойств высших оксидов и гидроксидов
40	Азотная кислота как окислитель
41	Свойства, получение и применение фосфора
42	Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов
43	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент
44	Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа
45	Синтез-газ как основа современной промышленности
46	Физические и химические свойства кремния. Силан и силициды
47	Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли
48	Обобщение и повторение по теме «Неметаллы»
49	Контрольная работа № 3 по теме «Неметаллы»
50	Общая характеристика элементов IA группы
51	Общая характеристика элементов IIA-группы
52	Общая характеристика элементов IIIA-группы
53	Обобщение и повторение по теме «Металлы главных подгрупп»
54	Металлы IB группы (медь). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение
55	Оксиды и гидроксиды меди, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли
56	Металлы IIB группы (цинк). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды цинка, зависимость их свойств от степени окисления элемента

57	Металлы VIB-групп (хром). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение
58	Оксиды и гидроксиды хрома, зависимость их свойств от степени окисления элемента
59	Окислительные свойства солей хрома в высшей степени окисления
60	Металлы VIIВ-групп (марганец). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение
61	Оксиды и гидроксиды марганца, зависимость их свойств от степени окисления элемента
62	Окислительные свойства солей марганца в высшей степени окисления
63	Металлы VIIIВ-групп (железо). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение
64	Оксиды и гидроксиды железа, зависимость их свойств от степени окисления элемента
65	Гидроксиды железа, зависимость их свойств от степени окисления элемента
66	Обобщение по теме «Металлы побочных подгрупп»
67	Решение тестов ЕГЭ
68	Решение тестов ЕГЭ