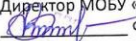


Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №172»

«Рекомендовано к утверждению»  
Председатель методического совета  
 Рябина О.А.  
Протокол №1 от 30.08.2020 г

«Утверждено»  
Директор МОБУ «СОШ №172»  
 Фурковская Н.В.  
Приказ № 45 от 31.08.2020 г

**Рабочая программа  
по химии (углубленный уровень)  
11 класс  
УМК под редакцией В.В. Лунина**

Рабочая программа  
по ХИМИИ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)  
для 11 класса  
на 2020- 2021 учебный год

Учитель: КУЧУМОВА И.Н.

АРХАР  
2020-2021



### **Пояснительная записка.**

Рабочая программа по химии (углубленный уровень) в 11 классе составлена на основе Примерной программы среднего общего образования по химии, а также авторской программы курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений, (под редакцией д.х.н., академика РАН В.В. Лунина, Программа для общеобразовательных учреждений. Химия-М.: Дрофа, 2019 г.).

Программа по химии для среднего общего образования на углубленном уровне создана авторским коллективом преподавателей химического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и рассчитана на 140 часов (4 часа в неделю, 280 часов за два года обучения).

#### ***Описание места учебного предмета «Химия» в учебном плане***

В соответствии с учебным планом школы на изучение химии (углубленный уровень) в 11 классе отводится 4 часа в неделю, 140 часов в год.

В программе предусмотрено резервное время: 4 часа в 11 классе.

**Используемый учебник Химия: Углубленный уровень: 11 класс: учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин: под ред. В.В. Лунина.-7-е изд., стереотип.-М.: Дрофа, 2020.-447, [3] с.: ил.- (Российский учебник).** Учебник имеет гриф Рекомендовано Министерством просвещения Российской Федерации, соответствует ФГОС СОО.

#### **Результаты обучения и освоения содержания учебного предмета «Химия»**

##### **Личностные результаты:**

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, целеустремленность, воспитание ответственного отношения к природе, осознание необходимости защиты окружающей среды, стремление к здоровому образу жизни;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной или профессиональной траектории;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными результатами освоения выпускниками средней общей школы программы по химии являются:**

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении 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, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

**В области предметных результатов ученику предоставляется возможность на ступени среднего общего образования при изучении химии на углубленном уровне научиться:**

***в познавательной сфере:***

- 1) давать определения изученных понятий;
- 2) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- 3) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических и органических соединений;
- 4) классифицировать изученные объекты и явления;
- 5) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- 6) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений;
- 7) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ;
- 8) структурировать учебную информацию;

- 9) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
- 10) объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их протекания на основе знаний о строении вещества и законов термодинамики;
- 11) объяснять строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;
- 12) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
- 13) проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 14) характеризовать изученные теории;
- 15) самостоятельно добывать новое для себя химическое знание, используя для этого доступные источники информации.

**в ценностно-ориентационной сфере:** прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

**в трудовой сфере:** самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

**в сфере основ безопасности жизнедеятельности:** оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРЕДМЕТНЫХ, МЕТАПРЕДМЕТНЫХ И ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения контрольных, практических и лабораторных работ.

# СОДЕРЖАНИЕ, РЕАЛИЗУЕМОЕ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНИКА (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

11 КЛАСС (4 ч в неделю, всего 140 ч, из них 4 ч — резервное время)

## Глава 1. Неметаллы (42 ч)

### К л а с с и ф и к а ц и я н е о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в.

Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

**В о д о р о д.** Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

**Г а л о г е н ы.** Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора.

**Хлор** — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

**Э л е м е н т ы п о д г р у п п ы к и с л о р о д а.** Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода —сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. **Сера.** Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород —получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид.

**Серная кислота.** Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

## **Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота.**

Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. **Нитриды. Аммиак** — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

**Фосфор и его соединения.** Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. **Качественная реакция на ортофосфаты.** Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты.

**Фосфины. Фосфин.** Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

**Углерод.** Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. *Уголь. Активированный уголь. Адсорбция.* Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. **Оксиды углерода.** Образование угарного газа при неполном сгорании угля. *Уголь и угарный газ как восстановители.* Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

**Кремний.** Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. *Силан — водородное соединение кремния.*

**Бор.** Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Опыты с бромной водой. 4. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое

окисление аммиака. 15. Получение оксида азота(II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый, и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

**Лабораторные опыты.** 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. 3. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

**Практическая работа № 1.** Получение водорода.

**Практическая работа № 2.** Получение хлороводорода и соляной кислоты.

**Практическая работа № 3.** Получение аммиака и изучение его свойств.

**Практическая работа № 4.** Получение углекислого газа.

**Практическая работа № 5.** Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

**Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».**

## **Глава 2-4. Металлы: главных и побочных подгрупп (36 ч)**

**Общий обзор элементов — металлов.** Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

**Щелочные металлы** — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

**Бериллий, магний, щелочноземельные металлы.** Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

**А л ю м и н и й.** Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

**О л о в о и с в и н е ц.** Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

**М е т а л л ы п о б о ч н ы х п о д г р у п п.** Особенности строения атомов переходных металлов.

**Х р о м.** Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно -восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

**М а р г а н е ц** — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат(VI) калия и его свойства.

**Ж е л е з о.** Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа.

**Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).**

**М е д ь.** Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

**С е р е б р о.** Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

**З о л о т о.** Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

**Ц и н к.** Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

**Р т у т ь.** Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

**Демонстрации.** 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Алюминий». 4. Коллекция «Железо и его сплавы» 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

7. Взаимодействие кальция с водой. 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 11. Осаждение гидроксида хрома(III) и окисление его пероксидом водорода. 12. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Алюмотермия. 15. Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

**Лабораторные опыты.** 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 12. Свойства соединений щелочных металлов. 13. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 18. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства солей хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. **Качественные реакции на ионы железа.** Получение оксида меди(I). 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

**Практическая работа № 6.** Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

**Практическая работа № 7.** Получение алюмокалиевых квасцов.

**Практическая работа № 8.** Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

**Практическая работа № 9.** Получение медного купороса.

**Практическая работа № 10.** Получение железного купороса

**Практическая работа № 11.** Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

## Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».

### Глава 5. Строение атома. Химическая связь (14 ч)

**Строение атома.** Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

**Химическая связь.** Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

**Строение твердых тел.** Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

**Демонстрации.** 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул.

### Глава 6. Теоретическое описание химических реакций (21 ч)

**Тепловой эффект химической реакции.**

Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

**Скорость химических реакций** и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

**Обратимые реакции.** Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

**Ряд активности металлов.** Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза.

**Демонстрации.** 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты.

4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры.

5. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

**Лабораторные опыты.** Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов. 26. Каталитическое разложение пероксида водорода

**Практическая работа № 12. Скорость химической реакции.**

**Практическая работа № 13. Химическое равновесие.**

**Контрольная работа № 3. Теоретические основы химии.**

## **Глава 7. Химическая технология (8 ч)**

**Основные принципы химической технологии.**

**Производство серной кислоты** контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

**Производство аммиака.** Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

**Металлургия.** Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

**Органический синтез.** Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

**Демонстрации.** 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

## **Главы 8-10. Химия в повседневной жизни и на службе общества (15 ч)**

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты. Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.

**Демонстрации.** 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Керамические материалы. 5. Цветные стекла. 6. Коллекция средств защиты растений. 7. Коллекция «Топливо и его виды». 8. Примеры работы с химическими базами данных.

**Лабораторные опыты.** 27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. 28. Клеи. 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

**Практическая работа № 14.** Крашение тканей.

**Практическая работа № 15.** Определение минеральных удобрений.

**Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа по типу ЕГЭ**

**4 часа-РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ**

# КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ ХИМИИ (углубленный уровень)

в 11 КЛАССЕ (4 ЧАСА В НЕДЕЛЮ/ 140 часов в год).

Используемый учебник Химия: Углубленный уровень: 11 класс: учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин: под ред. В.В. Лунина.-7-е изд., стереотип.-М.: Дрофа, 2020.-447, [3] с.: ил.- (Российский учебник). Учебник имеет гриф Рекомендовано Министерством просвещения Российской Федерации, соответствует ФГОС СОО.

• Итого: 140 часов.

Контрольных работ – 4.

Практических работ – 15.

| № п/п<br>урока            | Дата |      | Тема урока                                   | Основное содержание по темам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Демонстрации,<br>химический<br>эксперимент<br>лабораторный<br>опыт                                                          | Характеристика основных видов<br>деятельности ученика (на уровне<br>учебных действий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Д/з |
|---------------------------|------|------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                           | план | факт |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Глава 1. Неметаллы (42 ч) |      |      |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| 1-2                       |      |      | Классификация<br>простых веществ.<br>Водород | Классификация неорганических веществ.<br>Элементы металлы<br>и неметаллы и их положение<br>в Периодической системе.<br>Благородные (инертные) газы. Общая<br>характеристика элементов главной подгруппы<br>VIII группы.<br>Особенности химических свойств. Применение<br>благородных газов. Водород. Получение,<br>физические и химические свойства (реакции с<br>металлами и неметаллами, восстановление<br>оксидов и солей). Гидриды. Топливные<br>элементы. | Демонстрации.<br>Горение водорода                                                                                           | Классифицировать неорганические<br>вещества.Обобщать знания и делать выводы о<br>закономерностях изменений свойств неметаллов в<br>периодах и группах Периодической системы.<br>Характеризовать общие свойства<br>благородных (инертных) газов.<br>Прогнозировать свойства водорода и его<br>соединений на основе знаний о Периодическом<br>законе. Характеризовать нахождение в природе,<br>свойства, биологическую роль и области<br>применения водорода.<br>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты | § 1 |
| 3                         |      |      | Галогены                                     | Галогены. Общая характеристика<br>элементов главной подгруппы VII группы.<br>Физические свойства простых веществ.<br>Закономерности изменения окислительной<br>активности галогенов в соответствии с их<br>положением в периодической таблице.<br>Галогеноводороды — получение, кислотные и<br>восстановительные свойства.Галогеноводороды,<br>галогеноводородные кислоты и их соли.<br>Порядок вытеснения галогенов из растворов<br>галогенидов               |                                                                                                                             | Характеризовать общие свойства элементов VII<br>группы главной подгруппы. Объяснять зависимость<br>свойств веществ от их состава и строения.<br>Обобщать знания и делать выводы о<br>закономерностях изменений свойств галогенов.<br>Прогнозировать свойства неизученных элементов и<br>их соединений на основе знаний о Периодическом<br>законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением<br>в природе, свойствами, биологической ролью и<br>областями применения изучаемых веществ                        | § 2 |
| 4-5                       |      |      | Хлор                                         | Хлор — получение в промышленности и<br>лаборатории, реакции с металлами и<br>неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и<br>растворами щелочей. Цепной механизм реакции<br>взаимодействия хлора с водородом.<br>Обеззараживание питьевой воды хлором.<br>Хранение и транспортировка хлора.                                                                                                                                                                     | Демонстрации.<br>Получение хлора<br>(опыт в пробирке).<br>Лаборатор опыт<br>1. Получение хлора<br>и изучение его<br>свойств | Объяснять зависимость свойств хлора от его<br>строения. Объяснять взаимосвязи между<br>нахождением в природе, свойствами,<br>биологической ролью и областями применения<br>хлора. Характеризовать промышленные и<br>лабораторные способы получения хлора.<br>Исследовать свойства изучаемых веществ.<br>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно                                                                                                                                                         | § 3 |

|    |  |  |                                                                                       |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|----|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |  |  |                                                                                       |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                           | проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| 6  |  |  | Кислородные соединения хлора                                                          | Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители.                                                                                          | Демонстрации. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия.<br><b>Лабораторный опыт</b><br>2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей | Характеризовать свойства кислородных соединений хлора. Сопоставлять химические свойства кислородных соединений хлора с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | § 4 |
| 7  |  |  | Хлороводород. Соляная кислота                                                         | Хлороводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные р-и на галогенид-ионы                                                   |                                                                                                                                           | Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать свойства хлороводорода и соляной кислоты. Сопоставлять химические свойства хлороводорода и соляной кислоты с областями применения. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения соляной кислоты                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | § 5 |
| 8  |  |  | Фтор, бром, йод и их соединения                                                       | Физические свойства простых веществ. Особенности химии фтора, брома и йода. Качественная реакция на йод. Применение галогенов и их важнейших соединений.                          | Демонстрации. Опыты с бромной водой.<br><b>Лабораторный опыт</b><br>3. Свойства брома, йода и их солей                                    | Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Характеризовать свойства фтора, брома, йода и их соединений. Сопоставлять химические свойства фтора, брома, йода и их соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием | § 6 |
| 9  |  |  | <b>Практическая работа № 1.</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Галогены» | Решение экспериментальных задач теме «Галогены»                                                                                                                                   |                                                                                                                                           | Проводить химический эксперимент по получению хлорида магния, йодной воды, идентификации ионов водорода, йода, галогенид-ионы с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
| 10 |  |  | Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены»                              | Выполнение упражнений по теме «Галогены», на составление ур-й реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям |                                                                                                                                           | Составлять уравнения реакций, с помощью которых, можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |

|       |  |  |                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
|-------|--|--|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 11    |  |  | Халькогены                             | Элементы подгруппы кислорода. Общая хар-ка элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых в-в. Харак-ть общие свойства халькогенов. Объяснять зависимость свойств в-в от их состава и строения.                     |                                                                                       | Характеризовать общие свойства халькогенов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств халькогенов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ | § 7  |
| 12    |  |  | Озон-аллотропная модификация кислорода | Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода                                                            |                                                                                       | Характеризовать озон как аллотропную модификацию кислорода. Сопоставлять роль озона в верхних и нижних слоях атмосферы. Объяснять зависимость свойств озона от его строения. Сравнить свойства озона и кислорода. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения озона                                                                                               | § 8  |
| 13    |  |  | Пероксид водорода и его производные    | Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов                                                                                 |                                                                                       | Характеризовать воду и пероксид водорода как водородные соединения кислорода. Сравнить свойства воды и пероксида водорода. Характеризовать пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Сопоставлять химические свойства пероксида водорода с областями применения                                                                                                                                                        | § 9  |
| 14    |  |  | Сера.                                  | Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. | Демонстрации. Плавление серы. Горение серы в кислороде. Взаимодействие железа с серой | Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Объяснять зависимость свойств серы от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения серы. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения серы. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты                   | § 10 |
| 15-16 |  |  | Сероводород. Сульфиды                  | Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах.                                                                                                                          | Демонстрации. Горение сероводорода. Осаждение сульфидов                               | Объяснять зависимость свойств в-в от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты                                                | § 11 |
| 17    |  |  | Сернистый газ как кислотный оксид.     | Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли.                                                   | Демонстрации. Свойства сернистого газа                                                | Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и свойства                                                                                                           | § 12 |

|       |  |  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|-------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       |  |  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    | изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |
| 18-19 |  |  | Серный ангидрид. Серная кислота.                                                     | Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. | Демонстрации. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. <b>Лабораторный опыт</b> 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей | Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства серного ангидрида и серной кислоты. Сопоставлять химические свойства серной кислоты с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать серную кислоту и ее соли с помощью качественных реакций. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием | § 13 |
| 20    |  |  | <b>Практическая работа № 2.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены» | Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    | Проводить химический эксперимент по идентификации ионов водорода и сульфат-ионов, хлорид-ионов, изучению свойств сульфитов и сульфидов металлов. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лаб-ым оборудованием                                                                                                                                                                                                                                               |      |
| 21    |  |  | Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены»             | Выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены», на составление уравнений р-й, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям                                                                                                      |                                                                                                                                                    | Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 22    |  |  | Элементы подгруппы азота                                                             | Элементы подгруппы азота. Общая характеристика главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    | Характеризовать общие свойства элементов подгруппы азота. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ                                                                                                                                      | § 14 |
| 23    |  |  | Азот.                                                                                | Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    | Объяснять зависимость свойств азота от его строения. Характеризовать важнейшие и химические свойства азота. Сопоставлять химические свойства азота с областями применения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения азота. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения азота                                                                                                                                                                                                                          | § 15 |
| 24-25 |  |  | Аммиак и соли аммония                                                                | Аммиак — его получение, физические и химические свойства.                                                                                                                                                                                                                                               | Демонстрации. Растворение                                                                                                                          | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства аммиака и солей аммония.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | § 16 |

|       |  |  |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|-------|--|--|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       |  |  |                                               | Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака.                                                                                                                                                                                                               | аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака. <b>Лаборатор опыт</b> 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония | Сопоставлять химические свойства аммиака и солей аммония с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения аммиака. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием         |      |
| 26    |  |  | <b>Практическая работа № 3.</b><br>«Получение | Решение экспериментальных задач по получению аммиака и изучению его свойств аммиака и изучение его свойств»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     | Проводить химический эксперимент по получению аммиака и изучению его свойств. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием                                                                                                                                                               |      |
| 27    |  |  | Оксиды азота                                  | Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители.                                                                                                                                                                                                                                                                         | Демонстрации. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе                                                                                                                | Объяснять зависимость свойств оксидов азота от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Характеризовать важнейшие хим-ие свойства оксидов азота, азотистой кислоты и нитритов. Характеризовать нитриты как окислители и восстановители. Сопоставлять хим-ие свойства оксидов азота и нитритов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты      | § 17 |
| 28-29 |  |  | Азотная кислота                               | Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. | Демонстрации. Действие азотной кислоты на медь                                                                                                                                      | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азотной кислоты и нитратов. Характеризовать отношение азотной кислоты к металлам, объяснять зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Сопоставлять химические свойства азотной кислоты и нитратов с областями применения. Характеризовать способы получения азотной кислоты. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты | § 18 |
| 30    |  |  | Фосфор.                                       | Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфиды.                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     | Характеризовать аллотропные модификации фосфора. Сравнивать белый и красный фосфор. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфора. Сопоставлять химические свойства фосфора с областями применения.                                                                                                                                                                                                                    | § 19 |
| 31    |  |  | Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты        | Фосфорный ангидрид. Ортофос-форная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Демонстрации. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой                                                                                                                           | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфорного ангидрида, фосфорных кислот и фосфатов. Сопоставлять химические свойства фосфорных кислот и их солей                                                                                                                                                                                                                                                                  | § 20 |

|       |  |  |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|-------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       |  |  |                                                                                                    | Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                           | с областями применения. Наблюдать демонстрируемые химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| 32    |  |  | Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота»                           | Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по хим-м формулам и уравнениям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           | Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 33    |  |  | <b>Практическая работа № 4.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота» | Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | Проводить химический эксперимент по идентификации иона аммония, фосфат-иона, исследованию свойств азотной и фосфорной кислот, солей аммония. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием                                                                                                                                                                                                                                       |      |
| 34    |  |  | Углерод.                                                                                           | Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Демонстрации. Образцы графита, алмаза                                                                                                                     | Объяснять зависимость свойств углерода от его строения. Характеризовать и сравнивать аллотропные модификации углерода. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства углерода, карбидов. Сопоставлять химические свойства углерода и карбидов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                                                                                                                                 | § 21 |
| 35-36 |  |  | Соединения углерода.                                                                               | Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты). | Демонстрации. Горение угарного газа. Тушение пламени углекислым газом. Разложение мрамора. <b>Лабораторн опыт 7.</b> Качественная реакция на карбонат-ион | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений углерода. Сравнить строение и свойства углекислого и угарного газов. Сопоставлять химические свойства соединений углерода с областями применения. Идентифицировать карбонат- ионы с помощью качественных реакций. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием | § 22 |
| 37    |  |  | Кремний.                                                                                           | Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан —водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Демонстрации. Образцы кремния                                                                                                                             | Объяснять зависимость свойств кремния от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кремния. Сопоставлять свойства кремния с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | § 23 |

|    |  |  |                                                                             |                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |
|----|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 38 |  |  | Соединения кремния.                                                         | Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли                                                                         |  | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений кремния. Сравнить строение и свойства углекислого газа и оксида кремния (IV). Сопоставлять химические свойства соединений кремния с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием | § 24 |
| 39 |  |  | Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода» | Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям |  | Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задачи уравнениям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 40 |  |  | Бор.                                                                        | Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора                                                                                          |  | Объяснять зависимость свойств бора и его соединений от его строения. Характеризовать важнейшие химические свойства бора и его соединений. Сопоставлять химические свойства бора и его соединений с областями применения                                                                                                                                                                                                                                                                                              | § 25 |
| 41 |  |  | Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»                                   | Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Неметаллы»                                                                                     |  | Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |
| 42 |  |  | Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»                                  | Контроль знаний по теме «Неметаллы»                                                                                                                                                                       |  | Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |

## ГЛАВА 2. ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ (3)

|               |  |  |                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|---------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1-2/<br>43,44 |  |  | Свойства и методы получения металлов | Общий обзор элементов-металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Получение и применение металлов. | Демонстрации. Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд | Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать способы получения металлов из руд и минералов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции | § 26 |
| 3/45          |  |  | Сплавы                               | Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов.                                                                                                                                               | Демонстрации. Коллекция «Железо и его сплавы»               | Характеризовать особенности сплавов. Характеризовать особенности сплавов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |

## ГЛАВА 3. МЕТАЛЛЫ ГЛАВНЫХ ПОДГРУПП (12)

|      |  |  |                                                            |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|------|--|--|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1/46 |  |  | Общая характеристика щелочных металлов                     | Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства ЩМ. Распознавание катионов лития, натрия и калия.                                                          | Демонстрации. Окрашивание пламени солями щелочных металлов<br><b>Лаборат опыт 10.</b> Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов       | Характеризовать общие свойства щелочных металлов. Объяснять зависимость свойств ЩМ от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств щелочных металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Идентифицировать ЩМ по цвету пламени их солей. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом |  |
| 2/47 |  |  | Натрий и калий                                             | Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе. | Демонстрации. Взаимодействие натрия с водой.<br><b>Лаборатор опыт 11</b> Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов | Объяснять зависимость свойств натрия и калия от их строения. Характеризовать важнейшие химические свойства натрия и калия. Сравнить свойства натрия и калия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения натрия и калия. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения натрия. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                             |  |
| 3/48 |  |  | Соединения натрия и калия                                  | Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.                                                                    | <b>Лаборат опыт 12.</b> Свойства соединений ЩМ                                                                                                 | Характеризовать важнейшие химические свойства соединений натрия и калия. Характеризовать соду и едкий натр как важнейшие соединения натрия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений натрия и калия. Сопоставлять химические свойства соединений натрия и калия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                         |  |
| 4/49 |  |  | Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы | Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями ЩЗМ.                   | Демонстрации. Окрашивание пламени солями ЩЗМ.<br><b>Лаборат опыт 13.</b> Окраска пламени                                                       | Характеризовать общие свойства элементов главной подгруппы II группы. Объяснять зависимость свойств элементов главной подгруппы II группы от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств элементов главной подгруппы II группы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

|      |  |  |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|------|--|--|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|      |  |  |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                  | соединениями ЩЗМ                                                                                               | Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Идентифицировать ЩЗМ по цвету пламени их соединений. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом |  |
| 5/50 |  |  | Магний и его соединения                          | Магний, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния и его соединений. Соли магния, их значение в природе и жизни человека. | <b>Лаборат опыт 14.</b><br>Свойства магния и его соединений                                                    | Объяснять зависимость свойств магния от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства магния и его соединений. Сопоставлять химические свойства магния и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                          |  |
| 6/51 |  |  | Кальций и его соединения                         | Кальций, его общая характеристика на основе положения в псхэ Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение кальция и его соединений. Соли кальция, их значение в природе и жизни человека.                         | Демонстрации.<br>Взаимодействие кальция с водой.<br><br><b>Лаборат опыт 15.</b><br>Свойства соединений кальция | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кальция и его соединений. Объяснять зависимость свойств кальция от его строения. Сопоставлять химические свойства кальция и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                    |  |
| 7/52 |  |  | Жесткость воды и способы ее устранения.          | Жесткость воды и способы ее устранения.                                                                                                                                                                                                                          | Лаборат опыт 16.<br>Жесткость воды                                                                             | Характеризовать виды жесткости воды. Характеризовать способы устранения жесткости воды. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                                                                                        |  |
| 8/53 |  |  | Алюминий — химический элемент и простое вещество | Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия.                                                                | Демонстрации.<br>Коллекция «Алюминий». Плавление алюминия. Взаимодействие алюминия со щелочью.                 | Объяснять зависимость свойств алюминия от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алюминия. Сопоставлять химические свойства алюминия с областями применения. Характеризовать промышленный способ получения алюминия. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать                                                                                                                                                                |  |

|                                                |  |  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                |  |  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              | Алюмотермия.<br><b>Лаборат опыт 17.</b><br>Свойства алюминия                                                                 | химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 9/54                                           |  |  | Соединения алюминия                                                                                   | Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алуминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия. | <b>Лаборат опыт 18.</b><br>Свойства соединений алюминия<br><b>Лаборат опыт 19.</b><br>Свойства олова, свинца и их соединений | Характеризовать важнейшие химические свойства соединений алюминия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений алюминия. Сопоставлять химические свойства соединений алюминия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабопытном |  |
| 10/55                                          |  |  | Олово и свинец                                                                                        | Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.                                                           |                                                                                                                              | Объяснять зависимость свойств олова и свинца от их строения. Сравнить свойства олова и свинца. Характеризовать важнейшие химические свойства олова и свинца.Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения олова и свинца. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                            |  |
| 11/56                                          |  |  | Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»                              | Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений, по теме «Металлы главных подгрупп». Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям       |                                                                                                                              | Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач                                                                                                                                               |  |
| 12/57                                          |  |  | <b>Практическая работа № 5.</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп» | Решение качественных экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»                                                                                                                              |                                                                                                                              | Проводить химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций, получению солей металлов главных подгрупп.Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                     |  |
| <b>ГЛАВА 4. МЕТАЛЛЫ ПОБОЧНЫХ ПОДГРУПП (12)</b> |  |  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 1/58                                           |  |  | Общая характеристика переходных металлов                                                              | Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов                                          |                                                                                                                              | Характеризовать общие свойства переходных металлов. Объяснять зависимость свойств переходных металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств переходных металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |

|              |  |  |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|              |  |  |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                 | Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 2/59         |  |  | Хром.                                                                                                                 | Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Объяснять зависимость свойств хрома от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хрома. Сопоставлять химические свойства хрома с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 3/60<br>4/61 |  |  | Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла | Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома. | Демонстрации.<br>Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода.<br>Разложение дихромата аммония.<br><b>Лаборат опыт 20.</b><br>Свойства соединений хрома | Характеризовать важнейшие химические свойства соединений хрома. Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления. Характеризовать амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III).<br>Описывать взаимные переходы хроматов и дихроматов. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                             |  |
| 5/62         |  |  | Марганец                                                                                                              | Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель.                                                                                                                                                                                                                  | Демонстрации.<br>Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца.<br><b>Лабор опыт 21.</b><br>Свойства марганца и его соединений                                  | Характеризовать важнейшие физические и химические свойства марганца его соединений. Объяснять зависимость свойств марганца от его строения. Сопоставлять химические свойства марганца и его соединений с областями применения. Характеризовать оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор, перманганат калия как окислитель. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом |  |
| 6/63         |  |  | Железо как химический элемент                                                                                         | Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Лаборат опыт 22.</b><br>Изучение минералов железа                                                                                                                            | Характеризовать железо как химический элемент. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами и биологической ролью железа. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 7/64         |  |  | Характеризовать железо как простое вещество.                                                                          | Объяснять зависимость свойств железа от его строения. Физические свойства железа. Химические свойства железа взаимодействие с кислородом, хлором, серой,                                                                                                                                                                                                                                                                            | Демонстрации.<br>Коллекция<br>«Железо и его сплавы».                                                                                                                            | Характеризовать железо как простое вещество. Объяснять зависимость свойств железа от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства железа, способы его                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

|                |  |  |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                |  |  |                                                                                               | углем, водой, кислотами, растворами солей).<br>Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Коррозия железа и способы защиты железных изделий от коррозии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Лаборат опыт 23.</b><br>Свойства<br>железа                      | получения. Сопоставлять химические свойства железа с областями применения. Характеризовать процесс коррозии железа и способы защиты железа от коррозии. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                             |  |
| 8/65           |  |  | Соединения железа.                                                                            | Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). |                                                                    | Характеризовать важнейшие химические свойства соединений железа. Сравнить кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Сопоставлять химические свойства соединений железа с областями применения. Характеризовать методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии                                                                               |  |
| 9/66           |  |  | Медь                                                                                          | Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства меди (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами -окислителями, хлоридом железа (III) Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).                                                                                               | <b>Лабор опыт 24.</b><br>Свойства<br>меди, ее сплавов и соединений | Объяснять зависимость свойств меди от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства меди и ее соединений. Сопоставлять химические свойства меди и ее соединений с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения меди. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом |  |
| 10-11<br>66-67 |  |  | <b>Практическая работа № 6.</b><br>«Получение медного купороса. Получение железного купороса» | Решение задач по получению заданных веществ (медного купороса и железного купороса)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    | Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 12/68          |  |  | Серебро.                                                                                      | Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Демонстрации.<br>Выделение серебра из его солей действием меди     | Объяснять зависимость свойств серебра от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серебра и его соединений. Сопоставлять химические свойства серебра и его соединений с областями применения. Наблюдать и                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                |  |  |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                |  |  |                                                                                                        | серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.                                                                                                                                                 |                                                          | описывать демонстрируемые опыты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 13/69          |  |  | Золото.                                                                                                | Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота |                                                          | Объяснять зависимость свойств золота от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства золота и его соединений. Сопоставлять химические свойства золота с областями применения. Характеризовать способы выделения золота из золотоносной породы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 14/70          |  |  | Цинк.                                                                                                  | Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.          | <b>Лабор опыт 25.</b><br>Свойства цинка и его соединений | Объяснять зависимость свойств цинка от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства цинка и его соединений. Характеризовать способы получения цинка. Сопоставлять химические свойства цинка и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 15/71          |  |  | Ртуть                                                                                                  | Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути                                                                                        |                                                          | Объяснять зависимость свойств ртути от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства ртути. Сопоставлять химические свойства ртути и ее соединений с областями применения. Характеризовать способы получения ртути                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 16-17<br>72-73 |  |  | Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»                              | Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям                           |                                                          | Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 18/74          |  |  | <b>Практическая работа № 7.</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп» | Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»                                                                                                                                                               |                                                          | Проводить химический эксперимент по получению гидроксида железа (II), гидроксида железа (III), хлорида железа (II), оксида меди (II), нитрата меди (II), гидроксида хрома (III), гидроксида цинка, хромата калия. Проводить химический эксперимент по определению качественного состава хлорида и сульфата железа (III), идентификации ионов металлов побочных подгрупп с помощью качественных реакций. Проводить химический эксперимент по исследованию амфотерности гидроксида хрома (III) и гидроксида цинка. Проводить химический эксперимент по исследованию взаимодействия хлорида железа (II) с дихроматом калия в кислой среде. Проводить химический эксперимент по очистке железа от ржавчины. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с |  |

|                                        |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|----------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                        |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | химическими веществами и лабораторным опытом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 19/75                                  |  |  | <b>Практическая работа № 8.</b><br>«Получение соли Мора» | Решение задач по получению заданных веществ (соли Мора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ (соли Мора). Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы работы с химическими веществами и лабораторным опытом                                                                            |  |
| 20/76                                  |  |  | Обобщающее повторение по теме «Металлы»                  | Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Металлы»                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                                                                           |  |
| 21/77                                  |  |  | <b>Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»</b>          | Контроль знаний по теме «Металлы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>ГЛАВА 5. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (14)</b> |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 1-2/<br>78-79                          |  |  | Ядро атома.<br>Ядерные реакции                           | Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов                                                                                                                                      |                                 | Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины «нуклиды» и «изотопы». Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций.                                                                                                                                                                          |  |
| 3/80                                   |  |  | Элементарные понятия квантовой механики                  | Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | Сравнивать квантовую и классическую механику. Называть и формулировать основные принципы квантовой механики. Приводить примеры квантово-механического описания микрочастиц                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 4-5/<br>81-82                          |  |  | Электронные конфигурации атомов                          | Квантовые числа. Атомная орбиталь. 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. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны                                       |                                 | Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «электронная конфигурация», «энергетический уровень», «атомная орбиталь». Характеризовать квантовые числа. Формулировать базовые принципы распределения электронов по орбиталям. Сравнивать атомные орбитали, находящиеся на разных уровнях, по форме и энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов |  |
| 6-7/<br>83-84                          |  |  | Ковалентная связь и строение молекул                     | Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. | Демонстрации.<br>Модели молекул | Конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь». Объяснять механизмы образования ковалентной связи. Описывать характеристики ковалентной связи. Предсказывать форму простых молекул. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                   |  |

|                                                                |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 8-9/<br>85-86                                                  |  |  | Ионная связь.<br>Строение ионных кристаллов              | Химическая связь. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Понятие об элементарной ячейке. | Демонстрации.<br>Кристаллические решетки                                                                                                     | Обобщать понятия «ионная связь», «кристаллическая решетка», «элементарная ячейка». Объяснять механизмы образования ионной связи. Характеризовать типы кристаллических решеток ионных соединений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                     |  |
| 10-11<br>87-88                                                 |  |  | Металлическая связь.<br>Кристаллические решетки металлов | Химическая связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов.                                             | Демонстрации.<br>Кристаллические решетки                                                                                                     | Обобщать понятие «металлическая связь». Объяснять механизмы образования металлической связи. Характеризовать типы кристаллических решеток металлов. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                  |  |
| 12-13<br>89-90                                                 |  |  | Межмолекулярные взаимодействия                           | Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Понятие о супрамолекулярной химии                                                            |                                                                                                                                              | Характеризовать типы межмолекулярного взаимодействия. Обобщать понятие «водородная связь». Объяснять механизмы образования водородной связи                                                                                                                                                                                          |  |
| 14/91                                                          |  |  | Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»        | Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Строение вещества»                                                    |                                                                                                                                              | Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                               |  |
| <b>ГЛАВА 6. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (21)</b> |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 1/93                                                           |  |  | Тепловые эффекты химических реакций                      | Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии. Теплота образования вещества. Энергия связи.     | Демонстрации.<br>Экзотермические и эндотермические химические реакции<br>Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры | Характеризовать тепловые эффекты химических реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Определять понятие «энтальпия». Определять теплоты образования веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты |  |
| 2/94                                                           |  |  | Закон Гесса                                              | Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи                                                                                                                                   |                                                                                                                                              | Формулировать закон Гесса и следствие из него. Рассчитывать теплоту реакции через теплоту образования веществ. Рассчитывать теплоты реакции через энергии                                                                                                                                                                            |  |
| 3/95                                                           |  |  | Энтропия. Второй закон термодинамики                     | Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики                                                                                                                                  |                                                                                                                                              | Формулировать второй закон термодинамики. Оперировать понятием «энтропия»                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 4/96                                                           |  |  | Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности хим р-й     | Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции                                                                                                                  |                                                                                                                                              | Характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химтермодинамике. Характеризовать критерии самопроизвольности х р-й                                                                                                             |  |
| 5/97                                                           |  |  | Решение задач по теме «Химическая термодинамика»         | Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Химическая термодинамика»                                                                                   |                                                                                                                                              | Осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Осуществлять расчеты по                                                                          |  |

|                   |  |  |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-------------------|--|--|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                   |  |  |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     | химическим формулам. Использовать алгоритмы при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 6-7/<br>98-99     |  |  | Скорость химической реакции.<br>Закон действующих масс | Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Демонстрации. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации |                                                                                                                                                                                                     | Характеризовать скорость химической реакции. Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Формулировать закон действующих масс. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 8/100             |  |  | Зависимость скорости реакции от температуры            | Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Демонстрации. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры                                                                                         | Определять понятия «температурный коэффициент скорости», «энергия активации». Формулировать правило Вант-Гоффа. Объяснять причину увеличения скорости реакции при нагревании. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 9/101             |  |  | Катализ. Катализаторы                                  | Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Демонстрации. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.<br><b>Лабор опыт 26.</b> Каталитическое разложение пероксида водорода | Определять понятия «катализ», «катализатор», «фермент», «активность», «селективность», «гомогенный катализ», «гетеро-генный катализ». Объяснять механизм действия катализатора. Описывать механизмы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализаторов. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием |  |
| 10-11/<br>102-103 |  |  | Химическое равновесие. Константа равновесия            | Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | Характеризовать химическое равновесие. Сравнить обратимые и необратимые реакции. Характеризовать константу равновесия как количественную характеристику положения химического равновесия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 12/104            |  |  | Принцип Ле - Шателье                                   | Принцип Ле -Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Демонстрации. Зависимость                                                                                                                                                                           | Формулировать принцип Ле -Шателье. Характеризовать типы равновесных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|                   |  |  |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                   |  |  |                                                                                            | Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.                                                                                                                                                                                                                                                    | положения равновесия в системе<br>$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$<br>от температуры давления, температуры | Объяснять зависимость положения химического равновесия от различных факторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 13-14/<br>105-106 |  |  | <b>Практическая работа № 9.</b><br>«Скорость химических реакций.<br>Химическое равновесие» | Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                  | Проводить химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия. Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции. Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием |  |
| 15/107            |  |  | Ионное произведение воды. Водородный показатель                                            | Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  | Характеризовать ионное произведение воды, водородный показатель. Проводить расчет pH растворов сильных электролитов. Экспериментально определять кислотность среды различных растворов, в том числе и в быту. Демонстрировать знание правил оказания первой помощи при попадании на кожу растворов с высоким и низким pH                                                                                                                                                                                                           |  |
| 16-17/<br>108-109 |  |  | Химическое равновесие в растворах                                                          | Равновесие в растворах. Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                  | Характеризовать химическое равновесие в растворах. Определять понятия «константа диссоциации», «степень диссоциации», «произведение растворимости». Использовать константы диссоциации для расчета равновесного состава растворов. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 18-19/<br>110-111 |  |  | Химические источники тока. Электролиз                                                      | Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие о электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов. Направление ОВР. Электролиз водных растворов электролитов. Законы электролиза |                                                                                                                                  | Объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора. Характеризовать химические источники тока. Определять понятия «анод» и «катод». Определять понятия «стандартный электродный потенциал» и «электродвижущая сила реакции». Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов. Раскрывать практическое значение электролиза. Формулировать законы электролиза                                                           |  |
| 20/112            |  |  | Обобщающее повторение по теме «Теоретические                                               | Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Теоретические                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  | Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                           |  |  |                                                                    |                                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                           |  |  | основы химии»                                                      | основы химии»                                                                                                                                                 |                                                                           | познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 21/113                                    |  |  | <b>Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»</b> | Контроль знаний по теме «Теоретические основы химии»                                                                                                          |                                                                           | Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>ГЛАВА 7. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (8)</b> |  |  |                                                                    |                                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 1/114                                     |  |  | Научные принципы организации химического производства              | Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ                                             |                                                                           | Систематизировать общие принципы научной организации химического производства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 2/115                                     |  |  | Производство серной кислоты                                        | Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. | Демонстрации. Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя | Характеризовать процесс производства серной кислоты. Описывать каждую стадию производства. Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы |  |
| 3/116                                     |  |  | Производство аммиака                                               | Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме        |                                                                           | Характеризовать процесс производства аммиака. Объяснять оптимальные условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения аммиака. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений                                                                                                 |  |
| 4/117                                     |  |  | Производство чугуна                                                | Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса).                                    | Демонстрации. Железная руда                                               | Характеризовать процесс производства чугуна. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения чугуна, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                                   |  |
| 5/118                                     |  |  | Производство стали                                                 | Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.                                                                                                 | Демонстрации. Образцы сплавов железа                                      | Характеризовать процесс производства стали. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения стали, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                                     |  |
| 6-7/<br>119-120                           |  |  | Промышленный органический синтез                                   | Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических                                    |                                                                           | Сравнивать основной и тонкий органический синтез. Описывать синтезы на основе синтез-газа. Характеризовать процесс производства метанола.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|                                                |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                |  |  |                                                          | соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                  | Описывать химические реакции, лежащие в основе получения метанола, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 8/121                                          |  |  | Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия | Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                  | Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения окружающей среды и аргументированно предлагать способы их охраны. Определять понятие «зеленая» химия. Характеризовать общие принципы «зеленой» химии                                                                                                                                                                                         |  |
| <b>ГЛАВА 8. ХИМИЯ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ (6)</b> |  |  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 1/122                                          |  |  | Химия пищи                                               | Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Демонстрации.<br>Пищевые красители                                                               | Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Классифицировать и характеризовать пищевые добавки. Пропагандировать здоровый образ жизни. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                           |  |
| 2/123                                          |  |  | Лекарственные средства                                   | Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Вяжущие средства Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания) |                                                                                                  | Характеризовать роль химии в современной медицине. Характеризовать задачи, стоящие перед фармацевтической химией и фармакологией. Классифицировать лекарственные средства. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Использовать полученные знания при применении лекарств. Пропагандировать здоровый образ жизни                                                                                                        |  |
| 3/124                                          |  |  | Косметические и парфюмерные средства                     | Косметические и парфюмерные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  | Характеризовать косметические и парфюмерные средства. Пропагандировать здоровый образ жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 4/125                                          |  |  | Бытовая химия                                            | Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Демонстрации.<br>Отбеливание тканей.<br><b>Лабор опыт 27.</b><br>Знакомство с моющими средствами | Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Пропагандировать здоровый образ жизни. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием |  |

|                                                |  |  |                                                       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5/126                                          |  |  | Пигменты и краски                                     | Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.                                                                                                                                            | Демонстрации.<br>Крашение тканей                                                                                                            | Сравнивать пигменты и краски. Характеризовать принципы окрашивания тканей. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты с помощью родного языка и языка химии                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 6/127                                          |  |  | <b>Практическая работа № 10.</b><br>«Крашение тканей» | Решение экспериментальной задачи по крашению тканей                                                                                                                                        |                                                                                                                                             | Проводить химический эксперимент по крашению тканей. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>ГЛАВА 9. ХИМИЯ НА СЛУЖБЕ ОБЩЕСТВА (4)</b>   |  |  |                                                       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 1/128                                          |  |  | Химия в строительстве                                 | Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.                                                | <b>Лабор опыт 28.</b><br>Клеи                                                                                                               | Характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон и др.). Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лаб оборудованием                                                                                                                                                                        |  |
| 2-3/<br>129-130                                |  |  | Химия в сельском хозяйстве                            | Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.                                                                 | Демонстрации.<br>Коллекция средств защиты растений.<br><b>Лабор опыт 29.</b><br>Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств | Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства. Характеризовать и классифицировать средства защиты растений. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лаб оборудованием |  |
| 4/131                                          |  |  | Неорганические материалы                              | Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керамитах и материалах с высокой твердостью. | Демонстрации.<br>Керамические материалы. Цветные стекла                                                                                     | Характеризовать различные виды стекла. Характеризовать традиционные и современные керамические материалы.Характеризовать керметы и материалы с высокой твердостью. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                                                   |  |
| <b>ГЛАВА 10. ХИМИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ (5)</b> |  |  |                                                       |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 1/132                                          |  |  | Особенности современной науки                         | Особенности современной науки. Профессия химика                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | Формулировать основные особенности современной химии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 2/133                                          |  |  | Методология научного                                  | Методология научного исследования. Научные методы познания в химии. Субъект и объект                                                                                                       |                                                                                                                                             | Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                    |  |  |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--------------------|--|--|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                    |  |  | исследования                                                 | научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Наноструктуры. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ |                                                          | Характеризовать этапы научного исследования. Характеризовать химический эксперимент как ведущий метод                                                                                                                                  |  |
| 3/134              |  |  | Источники химической информации                              | Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Демонстрации. Примеры работы с химическими базами данных | Пользоваться источниками химической информации. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы                                                                                                                                        |  |
| 4/135              |  |  | Обобщающее повторение за курс 11 класса                      | Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания за курс 11 класса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          | Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач |  |
| 5/136              |  |  | <b>Контрольная работа № 4. «Итоговая контрольная работа»</b> | Контроль знаний за курс 11 класса по типу ЕГЭ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач                                                                                                             |  |
| <b>6-9/137-140</b> |  |  | <b>Резервное время</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        |  |

## **Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности**

Оснащение кабинета химии общеобразовательной организации проводят в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», используя оборудование, пособия и реактивы в соответствии с требованиями к оснащению образовательного процесса по химии. Для осуществления образовательного процесса по химии необходимо следующее учебное оборудование.

### **Приборы, наборы химической посуды с принадлежностями.**

Они подразделяются на демонстрационные приборы и их лабораторные аналоги, наборы для демонстрационных опытов и наборы для проведения лабораторных работ по химии, которые выдаются на каждый стол и, как правило, комплектуются раздаточным лотком. Помимо демонстрационных и лабораторных выделяют приборы и принадлежности общего назначения. К ним относятся различные измерительные приборы: весы, термометры, ареометры, а также спиртовки, пробирочные нагреватели, электрические лабораторные плитки, сушильные шкафы и др.

**Химические реактивы.** В сегодняшней образовательной практике для удобства использования химические реактивы объединены в наборы в соответствии с тематикой лабораторных работ, предусмотренных примерной программой. Масса каждого реактива в наборе и степень его химической чистоты соответствуют и задачам определенной лабораторной работы, и годовой потребности в нем для работы с одной параллелью.

**Натуральные объекты.** К натуральным объектам, необходимым для изучения химии, относят различные коллекции. Коллекции, предусмотренные школьной программой, позволяют познакомить школьников с основными видами минералов, полезных ископаемых, горных пород, минеральных удобрений, наглядно представить продукты различных химических производств — пластмассы, каучуки, синтетические волокна, продукты переработки нефти и каменного угля, металлы и сплавы на их основе. Коллекции позволяют учащимся наглядно познакомиться с этими объектами. Особенно интересны коллекции, которые позволяют не только рассмотреть внешний вид веществ, но и ознакомиться с их химическими свойствами. Такие коллекции укомплектованы специальными образцами, которые используются для химического анализа.

**Модели и макеты.** Объемные модели помогают представить структуры кристаллических решеток различных веществ и молекул. Как правило, кабинет химии оснащают кристаллическими решетками алмаза, графита, железа, меди и хлорида натрия. Наряду с готовыми моделями существуют наборы атомов для составления шаростержневых моделей молекул. К этому типу оборудования также относятся и макеты различных установок, применяемых в химической промышленности, например макет доменной печи, макет колонны для синтеза аммиака и др.

**Экранно-звуковые средства обучения.** К ним относят средства обучения, требующие использования специальной аппаратуры для предъявления заложенной в них учебной информации. Экранно-звуковые пособия разделяются на две группы: статичные и динамичные. К статичным относятся диафильмы, динамичными экранно-звуковыми пособиями являются кино- и видеофильмы.

**Технические средства обучения.** К ТСО относят технические устройства, с помощью которых учащиеся воспринимают информацию экранно-звуковых средств обучения. Это автоматизированное рабочее место учителя, мультимедийные проекторы, компьютеры, телевизоры, видеомагнитофоны.

**Печатные средства обучения.** К этой группе оборудования относятся таблицы, графики, диаграммы, схемы, эскизы, рисунки, фотографии, портреты выдающихся ученых-химиков. В процессе обучения химии используются таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов» и др. В таких таблицах используется химическая символика — особый химический язык, позволяющий выразить состав, строение и превращения веществ.

### **Учебно-методический комплект.**

Данный учебно- методический комплект для изучения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования для изучения курса химии в средней общей школе создан авторским коллективом преподавателей химического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и включает следующие издания:

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник с электронным приложением (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).
2. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник с электронным приложением (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).
3. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).
4. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы В. В. Еремин, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов).
5. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы В. В. Еремин, Н. В. Волкова, Н. В. Фирстова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов).

## Методические рекомендации по организации исследовательской и проектной деятельности

### ТЕМЫ ПРОЕКТОВ

#### 11 класс

1. Исследуем старые стекла.
2. Микроэлементы для растений.
3. Средство от гололеда.
4. Производим индикаторы.
5. Нужно ли заменять синтетическую ваниль натуральной?
6. Готовим масляную краску.
7. Готовим состав для снятия ржавчины.
8. Исследуем взаимодействие медного купороса с содой.
9. Готовим термокраски.
10. Растим дендриты.
11. Готовим магнитные жидкости.
12. Изучаем вклад российских химиков в развитие науки.
13. Изучаем лед.
14. Окрашенная поваренная соль.
15. Собираем коллекцию минералов.
16. Химическая радуга.
17. Возникновение окраски в растворе.

## **Работа с электронными приложениями к учебникам и формированию ИКТ-компетентности учеников**

При работе с электронными приложениями к учебникам необходимо придерживаться общих методических принципов в сочетании с методиками использования информационных ресурсов. Учебная деятельность строится на основе системно-деятельностного подхода и способствует формированию универсальных учебных действий, при этом виды деятельности соответствуют ступени образования. Главное для средней школы внимание уделяется применению полученных знаний в проектно-учебной и исследовательской деятельности на уровне профильной подготовки. При работе с электронными приложениями к учебникам появляются дополнительные возможности для развития мыслительных и контролирующих действий, а также коммуникативных компетенций. Такая возможность обеспечивается интерактивными модулями как обучающего, так и проверочного и контролирующего характера. Работа с различными информационными ресурсами должна перемежаться беседой с учителем, обсуждением в группах, записями в тетрадях, игровыми элементами. Однако не следует увлекаться наглядностью, надо помнить и о необходимости формирования и развития других навыков: чтения, обработки текста, развития монологической речи, в том числе и с помощью информационных мультимедийных ресурсов. Можно предложить следующий алгоритм работы: восприятие информации, ее анализ, проверка понимания, самооценка (рефлексия), определение дальнейшего маршрута продвижения в учебном материале. Учителю необходимо показать, как работать с информацией, сформулировать цели обучения, научить работать с информационными объектами, строить образовательные маршруты для достижения поставленных целей.

## **Формы организации учебной деятельности**

Учитель сам выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной деятельности, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями. Возможны следующие организационные формы обучения:

- классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки — защиты творческих заданий). В данном случае используются все типы объектов; при выполнении проектных заданий поиск информации осуществляется учащимися под руководством учителя;
- индивидуальная и индивидуализированная. Такие формы работы позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника сообразно его способностям.

При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируются индивидуальные задания для учащихся;

- групповая. Можно организовать работу групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы либо (при наличии компьютерного класса) мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;
- внеклассная, исследовательская, кружковая;
- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний; выполнение индивидуальных заданий творческого характера.