

муниципальное общеобразовательное учреждение
Нагорьевская средняя школа

Утверждена приказом
№_70з-ОД_от_30 августа_2023 г.____
Директор _____(Воробьева Н.Н.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса

«Химия»
11 класс
(углубленный уровень)

Учитель: Куприянова Ольга Викторовна

2023 г.

Раздел 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по химии составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» С изменениями и дополнениями от: 7 мая, 7 июня, 2, 23 июля, 25 ноября 2013 г., 3 февраля, 5, 27 мая, 4, 28 июня, 21 июля, 31 декабря 2014 г., 6 апреля, 2 мая, 29 июня, 13 июля, 14, 29, 30 декабря 2015 г., 2 марта, 2 июня, 3 июля, 19 декабря 2016 г., 1 мая 2017 г., 29 июля 2017 г., 29 декабря 2017 г., 19 февраля 2018 г., 7 марта 2018 г., 27 июня 2018 г., 3 августа 2018 г., 25 декабря 2018 г., 6 марта 2019 г.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г.
3. Примерная программа по учебному предмету «Химия» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования / Примерная основная образовательная программа среднего общего образования: одобрена 28 июня 2016. Протокол от №2/16 // Реестр примерных основных общеобразовательных программ. — Режим доступа : <http://fgosreestr.ru/wpcontent/uploads/2015/07/Primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programmasrednego-obshhego-obrazovaniya.pdf> (дата обращения: 15.06.2020).
4. Приказ Министерства Просвещения РФ от 28.12.2018 года № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
5. Приказ Министерства Просвещения РФ от 8 мая 2019 г. № 233 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».
6. Приказ Министерства Просвещения РФ от 22.11.2019 № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».
7. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2020 N 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».
8. Приказ от 06.05.2019 Министерства Просвещения РФ № 219, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 590 «Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся».
9. Письмо Минпросвещения России от 14 января 2020 г. № МР-5/02 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с методическими рекомендациями по вопросам внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в субъектах Российской Федерации).
10. Приказ Минпросвещения России от 02.12.2019 № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

Рабочая программа составлена на основе примерной программы по химии.

Изучение химии на углубленном уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- ✓ обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников, способствующей их безопасной жизни в современных условиях;
- ✓ раскрытие ведущих идей и отдельных положений, важных в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды;
- ✓ расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию;
- ✓ развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний;
- ✓ умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания;
- ✓ формирование у обучающихся умения анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Данная рабочая программа может быть реализована при использовании **традиционной технологии** обучения, а также элементов других современных образовательных технологий, передовых форм и методов обучения, таких как проблемный метод, развивающее обучение, компьютерные технологии, тестовый контроль знаний и др. в зависимости от склонностей, потребностей, возможностей и способностей каждого конкретного класса в параллели.

Контроль за уровнем знаний учащихся предусматривает проведение лабораторных, практических, самостоятельных, тестовых и контрольных работ.

Рабочая программа разработана на основе Примерной программы по химии в соответствии с требованиями к результатам среднего общего образования, представленными в федеральном государственном образовательном стандарте, и ориентирована на использование учебно-методического комплекта:

Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. 11 класс: углубленный уровень: учебное пособие. – Москва: Просвещение, 2022.

Раздел 2. Место учебного предмета в учебном плане

Базисный учебный (образовательный) план на изучение химии в 11 классе отводит 3 учебных часа в неделю, всего 102 урока в год.

Раздел 3. Планируемые результаты освоения содержания курса «Химия»

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса химии должны отражать:

- 1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- 2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Требования к результатам конкретизированы в ПООП СОО, в виде планируемых результатов освоения курса химии.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований;
- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; – определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения; – подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; – приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; – критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ исторических этапах ее развития;*
- *использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;*
- *объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;*
- *устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;*
- *устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*

– описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

– характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

– прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

4. Содержание рабочей программы (11 классы)

Теоретические основы химии

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

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

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

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия

катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс*. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.*

Основы неорганической химии

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

Металлы IB–VIIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.

Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

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

Силикатные минералы – основа земной коры.

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

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

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

Благородные газы. Применение благородных газов.

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

4.1. Содержание рабочей программы 11 класса

Повторение. Азотсодержащие органические соединения (амины, аминокислоты, белки) (2 часа)

Тема 1. Методы научного познания (2 часа)

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Тема 2. Строение атома (10 часов)

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

Тема 3. Химическая связь (11 часов)

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия*. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Тема 4. Химические реакции (32 часа)

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс*. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. *Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.*

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах.

Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и *электронно-ионного баланса.* Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод.* Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии

Тема 5. Металлы (12 часов)

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

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

Тема 6. Неметаллы (19 часов)

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на*

карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

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

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

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

Благородные газы. Применение благородных газов.

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Тема 7. Химия и жизнь (13 часов)

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.
Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

5. Учебно - тематическое планирование

5.1. Учебно - тематическое планирование (11 класс)

№№ п\п	Наименование темы	Всего, час.	Из них	
			Практ. работы.	Контр. работы
	Повторение. Азотсодержащие органические вещества (амины, аминокислоты, белки)	2		
1	Тема 1. Методы научного познания	2		
2	Тема 2. Строение атома	10	-	1
3	Тема 3. Химическая связь	11		1
4	Тема 4. Химические реакции	32	3	1
5	Тема 5. Металлы	12	2	1
6	Тема 6. Неметаллы	19	3	1
7	Тема 7. Химия и жизнь	14	1	-
	Итого	102	9	5

Информационные источники

1. Артеменко А.И. Органическая химия: Номенклатура. Изомерия. Электронные эффекты. – М.: Дрофа, 2006
2. Лидин Р.А., Якимова Е.Е., Воротникова Н.А. Химия. Методические материалы 10-11 классы. - М.:Дрофа, 2000
3. Назарова Г.С., Лаврова В.Н. Использование учебного оборудования на практических занятиях по химии. –М., 2000
4. Степин Б.Д., АликбероваЛ.Ю.. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2

Медиаресурсы.

- Алхимик (<http://www.alhimik.ru/>)
- CD «Неорганическая химия», издательство «Учитель»
- CD «Школа Кирилла и Мефодия», издательство «Учитель»
- Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория (учебное электронное издание)

Календарно-тематическое планирование (11 класс)

№ п/п	Тема урока	Элементы содержания ФГОС	Эксперимент Д- демонстрац. Л- лабораторный	Дата
Повторение (2 часа)				
1	Повторение. Амины			
2	Повторение. Аминокислоты. Белки			
Тема 1. Методы научного познания (2 часа)				
1(3)	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Химический анализ, синтез, моделирование.	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.	Д. Анализ и синтез химических веществ.	
2(4)	<i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.</i>	<i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.</i>		
Тема 2. Строение атома (10 часов)				
1 (5)	Строение вещества Современная модель строения атома.	Строение вещества. Современная модель строения атома.	Д. Таблица «Строение атома»	
2 (6)	Дуализм электрона. <i>Квантовые числа.</i>	Дуализм электрона. <i>Квантовые числа.</i>		

3 (7)	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули	Д. Таблица «Строение атома»	
4 (8)	Электронная конфигурация атомов. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.	Д. Таблица «Строение атома»	
5 (9)	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.	Д. Таблица «Строение атома»	
6 (10)	Валентные электроны. Основное и возбужденное состояния атомов.	Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны	Д. Таблица «Строение атома»	
7 (11)	. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.. Мировоззренческое и научное		
		значение Периодического закона Д.И. Менделеева. <i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i>		
8 (12)	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение			

	атома»			
9 (13)	Контрольная работа №1 по теме 1 «Строение атома»			
10 (14)	Анализ контрольной работы			
Тема 3 Химическая связь (11 часов)				
1 (15)	Электронная природа химической связи.	Электронная природа химической связи.	Д. Модели кристаллических решеток	
2 (16)	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).	Д. Модели атомных и молекулярных кристаллических решеток	
3 (17)	Электроотрицательность . Ионная связь	Электроотрицательность. Ионная связь.	Д. Модели ионных кристаллических решеток	
4 (18)	Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка.	Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка.	Д. Модели металлических кристаллических решеток.	
5 (19)	Водородная связь. <i>Межмолекулярные взаимодействия.</i>	Водородная связь. <i>Межмолекулярные взаимодействия.</i>	Д. Модель молекулы ДНК	
6 (20)	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток Современные	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Современные представления о	Д. Модели кристаллических решеток	

7 (21)	представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>	строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>		
8 (22)	Причины многообразия веществ	Причины многообразия веществ		
9 (23)	Обобщение и систематизация знаний по теме.	Выполнение упражнений.		
10 (24)	Контрольная работа по теме «Химическая связь»			
11 (25)	Анализ контрольной работы			
Тема 4. Химические реакции (32 часа)				
1 (26)	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.	Д. Модели молекул изомеров и гомологов. Д. Получение аллотропных модификаций серы и фосфора Д. Получение кислорода из пероксида водорода, перманганата калия; дегидратация этанола	
2 (27)	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.</i>	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.</i>	Д. Примеры экзо- и эндотермических реакций: взаимодействие серной кислоты с водой, горение магния; разложение гидроксида меди (II) или малахита	
3 (28)	Скорость химической реакции	Скорость химической реакции		

4 (29)	Зависимость скорости химической реакции от различных факторов	Зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.	Д. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры	
5 (30)	Практическая работа «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции»	Зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.		
6 (31)	Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве	Энергия активации. <i>Активированный комплекс.</i> Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве	Д. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора оксида марганца (IV) и фермента (каталазы)	
7 (32)	Обратимость химических реакций.	Обратимость реакций.		

8 (33)	Химическое равновесие	Химическое равновесие		
9 (34)	Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Роль смещения равновесия в технологических процессах	Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах		
10 (35)	Дисперсные системы.	Дисперсные системы		
11 (36)	<i>Коллоидные системы.</i>	<i>Коллоидные системы.</i>		
12 (37)	Растворение –физико-химический процесс.	Растворение –физико-химический процесс.	Д. Растворение сульфата меди (II) в воде Д. Растворение в воде концентрированной серной кислоты	
13 (38)	Способы выражения концентрации растворов	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.</i>		
14 (39)	Практическая работа «Приготовление раствора концентрации заданной молярной концентрации»	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации.</i>		
15 (40)	Практическая работа «Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования»	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации.</i>		

		<i>Титр раствора и титрование.</i>		
16 (41)	Решение расчетных задач	Решение расчетных задач. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси; - расчет массы или объема растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы или объема раствора с заданной концентрацией (массовой, молярной, моляльной)		
17 (42)	Реакции в растворах электролитов.	Реакции в растворах электролитов.	Д. Растворение окрашенных веществ в воде (сульфата меди (II), перманганата калия, хлорида железа (III)) Д. Зависимость степени диссоциации уксусной кислоты от разбавления	
18 (43)	Качественные реакции на ионы в растворе.	Качественные реакции на ионы в растворе	Д. Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов.	
19 (44)	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.		
20 (45)	<i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.</i>	<i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.</i>	Лабораторный опыт № 1 Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора	

21 (46)	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности	Лабораторный опыт № 2 Разные случаи гидролиза солей	
22 (47)	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.		
23 (48)	Окислительные свойства перманганата калия в различных средах	Поведение веществ в средах с разным значением рН.	Лабораторный опыт № 3 Окислительные свойства перманганата калия в различных средах	
24 (49)	Окислительные свойства бихромата калия в различных средах	Поведение веществ в средах с разным значением рН.	Лабораторный опыт № 4 Окислительные свойства бихромата калия в различных средах	
25 (50)	Гальванический элемент. Химические источники тока.	Гальванический элемент. Химические источники тока.		
26 (51)	<i>Направление окислительно-восстановительных реакций. Стандартный водородный электрод.</i>	<i>.Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.</i>		

27 (52)	Электролиз расплавов солей. Практическое применение электролиза	Электролиз расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.		
28 (53)	Электролиз растворов солей. Практическое применение электролиза	Электролиз растворов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.		
29 (54)	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии	Д.Опыты по коррозии и защите металлов от коррозии	
30 (55)	Обобщение и систематизация знаний по теме.			
31 (56)	Контрольная работа №3 по теме «Химические реакции»			
3 (57)	Анализ контрольной работы			
Тема 5. Металлы (12часов)				
1 (58)	Общая характеристика элементов IA– IIIA-групп	Общая характеристика элементов IA–IIIА-групп.	Лабораторный опыт № 5 Ознакомление с образцами металлов и сплавов.	
2 (59)	Щелочные металлы и их соединения. Распознавание катионов натрия и калия . Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека	Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека	Д. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Лабораторный опыт № 6 Распознавание катионовнатрия и калия	

3 (60)	Щелочноземельные металлы и их соединения. Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека Жесткость воды и способы ее устранения.	Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека <i>Жесткость воды и способы ее устранения.</i>	Д. Взаимодействие оксида кальция с водой. Д. Качественная реакция на ионы кальция и бария. Лабораторный опыт № 7 Превращение карбоната кальция в гидрокарбонат и гидрокарбоната в карбонат.	
4 (61)	Практическая работа «Устранение временной жесткости воды»	Жесткость воды и способы ее устранения.		
5 (62)	<i>Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты</i>	<i>Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.</i>	Д. Доказательство механической прочности оксидной пленки алюминия. Д. Отношение алюминия к концентрированной азотной кислоте. Лабораторный опыт № 8 Получение гидроксида алюминия и исследование его свойств. Лабораторный опыт № 9 Гидролиз солей алюминия	
6 (63)	Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Общие физические свойства. Получение и применение	Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	Д. Коллекция «Металлы»	

7 (64)	Общие химические свойства металлов IB–VIIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец) и их соединений.	Общие химические свойства металлов IB–VIIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец). Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	Лабораторный опыт № 10 Окисление соли хрома (III) пероксидом водорода.	
8 (65)	Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.	Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. <i>Комплексные соединения хрома.</i>	Лабораторные опыты № 11 «Окисление соли хрома (III) пероксидом водорода» № 12 «Окислительные свойства перманганата калия и дихромата калия в разных средах».	
9 (66)	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»			
1 (67)	Обобщение и систематизация знаний	Выполнение упражнений, решение задач		
11 (68)	Контрольная работа по теме «Металлы»			
12 (69)	Анализ контрольной работы по теме «Металлы».			
Тема 6. Неметаллы (19 часов)				
1 (70)	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение, применение угля	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля		

	Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Биологическое действие угарного газа.	<i>Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.</i> Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа.		
3 (72)	Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион.	Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион.	Лабораторный опыт № 13 Качественная реакция на карбонат-ион.	
4 (73)	Физические и химические свойства кремния и его соединений	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.	Д. Коллекция «Горные породы и минералы» Д. Получение кремниевой кислоты. Д. Ознакомление с образцами стекла, керамических материалов	
5 (74)	Общая характеристика элементов VA-группы. Качественная реакция на ион аммония..	Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония..	Лабораторные опыты № 14 Качественная реакция на ион аммония.. № 15 Взаимодействие солей аммония со щелочью.	
6 (75)	Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение	Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение	Д. Окислительные свойства азотной кислоты Д. Разложение нитрата калия	
7 (76)	Свойства, получение и применение фосфора и его соединений. Биологическая роль фосфатов	Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов		
8 (77)	Общая характеристика элементов VIA-группы.	Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства	Д. Получение аллотропных видоизменений серы.	

	концентрированной серной кислоты		водородом и кислородом. Лабораторный опыт № 15 Ознакомление с серой и ее природными соединениями. Д. Действие концентрированной серной кислоты на металлы (цинк, медь) и органические вещества (целлюлозу, сахарозу).	
9 (78)	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы	Лабораторный опыт № 16 Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы	
10 (79)	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.	Д. Синтез хлороводорода и растворение его в воде Лабораторный опыт № 17 Качественные реакции на галогенид-ионы. Д. Взаимное вытеснение галогенов из их соединений.	
11 (80)	Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их соединений	Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений		
12 (81)	<i>Благородные газы. Применение благородных газов</i>	<i>Благородные газы. Применение благородных газов</i>		
1 (82)	Практическая работа «Получение, соби́рание и распознавание газов и изучение их свойств»	Получение, соби́рание и распознавание газов и изучение их свойств		
14 (83)	Решение расчетных задач	Расчет объемных отношений газов при химических реакциях		
15 (84)	Практическая работа «Решение экспериментальных задач			

16 (85)	Систематизация и обобщение знаний по теме «Неметаллы»			
17 (86)	Практическая работа « Генетическая связь между классами неорганических соединений»	Генетическая связь между классами неорганических соединений		
18 (87)	Контрольная работа по теме «Неметаллы».			
19 (88)	Анализ контрольной работы			
Тема 7. Химия и жизнь (14 часов)				
1 (89)	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	Д. Образцы лекарственных препаратов. Д. Образцы витаминов.	
2 (90)	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания).		
3 (91)	Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	Д. Таблица «Пищевые добавки»	
4 (92)	Практическая работа Исследование пищевых	Пищевые добавки. Основы пищевой химии.		

	добавок			
5 (93)	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры		
6 (94)	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы.	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.	Д. Образцы моющих средств	
7 (95)	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.	Д. Коллекция «Минеральные удобрения»	
8 (96)	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака).	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака).	Д. Таблица «Производство аммиака»	
9 (97)	Химия в промышленности (производство серной кислоты)	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства серной кислоты)	Д. Таблица «Производство серной кислоты»	
10 (98)	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений		

	производства органических соединений			
11 (99)	Черная и цветная металлургия..	Черная и цветная металлургия.	Д. Коллекция «Металлы»	
12 (100)	Стекло и силикатная промышленность	Стекло и силикатная промышленность.	Д. Коллекция «Стекло» Д. Образцы керамики, метало- и стеклокерамики и изделия из них.	
13 (101)	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.		
14 (102)	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения		
	Итого: 102			

