



ПРОГРАММА СРЕДНЕГО (ПОЛНОГО) ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ХИМИИ. 10–11 КЛАССЫ

Автор О. С. Gabrielyan

■ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебниках О. С. Gabrielyan «Химия. Базовый уровень» для 10, 11 классов и О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумова, С. Ю. Пономарева «Химия. Углубленный уровень» для 10 класса, О. С. Gabrielyan, Г. Г. Лысовой «Химия. Углубленный уровень» для 11 класса.

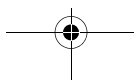
Программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего среднего образования и Требований к результатам среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования.

В рабочей программе предусмотрено развитие всех основных видов деятельности обучающихся, представленных в программах для начального общего и основного общего образования. Однако содержание рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, предметным содержанием и, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучающихся.

При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной форме и др.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. Она может использоваться в общеобразовательных учебных заведениях разного профиля.

Программа по химии состоит из четырех разделов.



1. *Пояснительная записка*, в которой уточняются общие цели образования с учетом специфики химии (содержание, особенности в формировании знаний, умений, навыков, общих и специальных способов деятельности), представлены в виде развернутого описания личностные, метапредметные и предметные результаты деятельности. Предметные результаты обозначены в соответствии с основными сферами человеческой деятельности: познавательной, ценностно-ориентационной, трудовой, физической и эстетической.

2. *Содержание среднего (полного) общего образования по химии на базовом и углубленном уровне*, которое представляет собой первую ступень конкретизации положений Фундаментального ядра содержания образования по химии. При отборе содержания учитывалось, что значительная часть химических знаний, представленных в Фундаментальном ядре, освоено учащимися в основной школе.

3. *Примерное поурочно-тематическое планирование* — следующая ступень конкретизации содержания образования по химии. Основная функция примерного тематического планирования — организационно-планирующая — предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логике учебного процесса и возрастными особенностями учащихся.

4. *Материально-техническое обеспечение образовательного процесса*.

Вклад учебного предмета в достижение целей среднего (полного) общего образования

Среднее (полное) общее образование — третья, заключительная ступень общего образования. Содержание среднего (полного) общего образования направлено на решение двух задач:

1. Завершение общеобразовательной подготовки в соответствии с Законом об образовании (в редакции 2007 г.).

2. Реализация предпрофессионального общего образования, которое позволяет обеспечить преемственность общего и профессионального образования.

Одной из важнейших задач этого этапа является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Главные цели среднего (полного) общего образования:

- формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
- приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение главных целей среднего (полного) общего образования вносит **изучение химии**, которое **призвано обеспечить**:

- 1) формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- 2) развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- 3) выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;
- 4) формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Цели изучения химии в средней (полной) школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, — используя для этого химические знания;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Ценностные ориентиры содержания курса химии в средней (полной) школе не зависят от уровня изучения и определяются спецификой химии как науки. Понятие «ценность» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентации, формируемые у учащихся в процессе изучения химии, проявляются:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- в ценности химических методов исследования живой и неживой природы;
- в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к Истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентации содержания курса химии могут рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости здорового образа жизни;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь.

Ценностные ориентации курса направлены на воспитание у обучающихся:

- правильного использования химической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Общая характеристика учебного предмета

Особенности содержания обучения химии в средней (полной) школе обусловлены спецификой химии, как науки, и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии. Поэтому в рабочей программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «Вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- «Химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;
- «Применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- «Язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

Результаты изучения предмета

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих *личностных результатов*:

1) в *ценностно-ориентационной сфере* — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;

2) в *трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;

3) в *познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения выпускниками основной 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** изучение химии предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

А) на базовом уровне

1) в *познавательной сфере* —

а) давать определения изученным понятиям;

б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

в) описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;

г) классифицировать изученные объекты и явления;

д) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;

е) делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

- ж) структурировать изученный материал;
 - з) интерпретировать химическую информацию, полученную из других источников;
 - и) описывать строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;
 - к) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
 - 2) в *ценностно-ориентационной сфере* — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
 - 3) в *трудовой сфере* — проводить химический эксперимент;
 - 4) в *сфере физической культуры* — оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.
- Б) на профильном уровне
 - 1) в *познавательной сфере* —
 - а) давать определения изученным понятиям;
 - б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
 - в) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических и органических соединений;
 - г) классифицировать изученные объекты и явления;
 - д) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
 - е) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений;
 - ж) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ;
 - з) структурировать учебную информацию;
 - и) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
 - к) объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их протекания на основе знаний о строении вещества и законов термодинамики;
 - л) объяснять строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;
 - м) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;

- н) проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- о) характеризовать изученные теории;
- п) самостоятельно добывать новое для себя химическое знание, используя для этого доступные источники информации;
- 2) в *ценностно-ориентационной сфере* — прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
- 3) в *трудовой сфере* — самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- 4) в *сфере физической культуры* — оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Место курса химии в базисном учебном плане

В Базисном учебном плане средней (полной) школы химия включена в раздел «Содержание, формируемое участниками образовательного процесса». Обучающиеся могут выбрать для изучения или интегрированный курс естествознания, или химию, как на базовом, так и на углубленном уровне.

Рабочая программа по химии для среднего (полного) общего образования составлена из расчета часов, указанных в Базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования: по 2 ч в неделю (136 ч за два года обучения) на базовом уровне и по 4 ч в неделю (272 ч за два года обучения) на углубленном уровне.

■ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

10—11 КЛАССЫ. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

(68 ч за два года обучения, 1 ч в неделю;

136 ч за два года обучения, 2 ч в неделю)

Особенности изучения химии на базовом уровне

Курс рассчитан на изучение химии в объеме 1—2 ч в неделю. Автор постарался сохранить целостность и системность учебного предмета, на освоение которого отведено столь небольшое, жестко лимитированное учебное время. Тщательный отбор содержания химии на базовом уровне изучения позволил:

- сохранить достаточно целостный и системный курс химии, который формировался на протяжении десятков лет, как в советской, так и в российской школе;
- освободить курс от излишне теоретизированного и сложного материала, для отработки которого требуется немало времени;
- максимально сократить в содержании учебной дисциплины описательную часть, носящую сугубо частный характер и уместнее, скорее, для профильных школ и классов;
- включить в курс материал, связанный с повседневной жизнью человека, с будущей профессиональной деятельностью выпускника, которая не имеет ярко выраженной связи с химией.

Методологической основой построения учебного содержания химии для средней школы базового уровня явилась *идея интегрированного курса*, но не естествознания, а химии. Такого курса, который близок и понятен тысячам российских учителей химии и доступен и интересен сотням тысяч российских старшеклассников.

Структура предлагаемого курса решает две проблемы интеграции в обучении химии.

Первая — это *внутрипредметная интеграция* учебной дисциплины «химия».

Идея такой интеграции диктует следующую очередность изучения разделов химии: вначале, в 10 классе, изучается органическая химия, а затем, в 11 классе — общая химия. Такое структурирование обусловлено тем, что обобщение в 11 классе содержания предмета позволяет сформировать у выпускников средней школы представление о химии, как о целостной науке, показать единство ее понятий, законов и теорий, универсальность и применимость их как для неорганической, так и для органической химии.

Вторая — это *межпредметная интеграция*, позволяющая на химической базе объединить знания по физике, биологии, географии, экологии в единое понимание природы, т. е. сформировать целостную естественнонаучную картину окружающего мира. Это позволит старшеклассникам осознать то, что без знаний по химии восприятие окружающего мира будет неполным и ущербным, а люди, не получившие таких знаний, могут стать неосознанно опасными для этого мира, так как химически неграмотное обращение с веществами, материалами и процессами грозит немалыми бедами.

Кроме этих двух ведущих интегрирующих идей, в курсе была реализована и еще одна — *интеграция химических знаний с гу-*

манитарными дисциплинами: историей, литературой, мировой художественной культурой. Это, в свою очередь, позволяет средствами учебного предмета показать роль химии и в социальной сфере человеческой деятельности, т. е. полностью соответствовать идеям гуманизации в обучении.

Одночасовой курс химии рассчитан на два года обучения по 1 ч в неделю или на один год обучения по 2 ч в неделю. Кроме того, содержание учебника базового уровня позволяет изучать химию и в режиме 2 ч в неделю. В этом случае у учащихся появится возможность не проходить, а изучать, не знакомиться, а выучивать это содержание. Особенно важно это для тех учащихся, которые не имели возможность изучать химию на углубленном уровне (из-за отсутствия такого профиля в школе), но, тем не менее, собираются сдавать единый государственный экзамен. Примерное распределение часов, предусматривающее вариант изучения химии в 10 и 11 классе по два часа еженедельно, указано в знаменателе цифры (ч) после названия учебной темы.

Курс четко делится на две части: органическую химию (34/68 ч) и общую химию (34/68 ч).

В структурировании курса органической химии авторы исходили из идеи развития учащихся непрофильных классов средствами учебного предмета. С целью усиления роли дедукции в обучении химии вначале даются краткие теоретические сведения о строении, классификации, номенклатуре органических веществ, особенностях реакций с их участием.

Сформированные таким образом теоретические знания затем развиваются на фактологическом материале при рассмотрении классов органических соединений. В свою очередь, такой подход позволяет и глубже изучить сами классы органических соединений. Основным критерием отбора фактического материала курса органической химии является идея целеполагания, т. е. ответа на резонный вопрос ученика: «А зачем мне, не химику, это нужно?».

Та же идея о ведущей роли теоретических знаний в процессе познания мира веществ и реакций стала основной для конструирования курса общей химии. На основе единых понятий, законов и теорий химии у старшеклассников формируется целостное представление о химической науке, о ее вкладе в единую естественнонаучную картину мира.

Содержание материала, предназначенного для школ и классов с базовым изучением химии из расчета 2 ч в неделю, выделено *курсивом*.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. 10 КЛАСС
(1 ч в неделю на протяжении учебного года
или 2 ч в неделю в одном полугодии, всего 34 ч,
из них 1 ч — резервное время; или 2 ч в неделю,
всего 68 ч, из них 10 ч — резервное время)

Введение (1/1 ч)

Методы научного познания. Наблюдение, предположение, гипотеза. Поиск закономерностей. Научный эксперимент. Вывод.

Демонстрации. Видеофрагменты, слайды с изображениями химической лаборатории, проведения химического эксперимента.

Тема 1. Теория строения органических соединений (3/4 ч)

Теория строения органических соединений и й. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Валентность. Химическое строение. Основные положения теории строения органических соединений. *Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи.* Изомерия и изомеры.

Демонстрации. Плавление, обугливание и горение органических веществ. Модели молекул представителей различных классов органических соединений.

Лабораторные опыты. 1. Определение элементного состава органических соединений. 2. Изготовление моделей молекул органических соединений.

Тема 2. Углеводороды и их природные источники (9/17 ч)

А л к а н ы. Природный газ, его состав и применение как источника энергии и химического сырья.

Гомологический ряд предельных углеводородов. Изомерия и номенклатура алканов. Метан и этан как представители алканов. Свойства (горение, реакции замещения, пиролиз, дегидрирование). Применение. *Крекинг и изомеризация алканов. Алкильные радикалы. Механизм свободнорадикального галогенирования алканов.*

А л к е н ы. Этилен как представитель алкенов. Получение этилена в промышленности (дегидрирование этана) и в лаборатории (дегидратация этанола). Свойства (горение, бромирование, гидратация, полимеризация, окисление раствором KMnO_4) и применение этилена. Полиэтилен. *Пропилен. Стереорегулярность полимера.* Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Реакции полимеризации.

Д и е н ы. Бутадиен и изопрен как представители диенов. Реакции присоединения с участием сопряженных диенов (бромирование, полимеризация, *гидрогалогенирование, гидрирование*). *Натуральный и синтетический каучуки. Резина.*

А л к и н ы. Ацетилен как представитель алкинов. Получение ацетилена карбидным и метановым способами. *Получение карбида кальция.* Свойства (горение, бромирование, гидратация, тримеризация) и применение ацетилена.

А р е н ы. Бензол как представитель аренов. *Современные представления о строении бензола.* Свойства бензола (горение, нитрование, бромирование) и его применение.

Н е ф т ь и с п о с о б ы е е п е р е р а б о т к и. Состав нефти. Переработка нефти: перегонка и крекинг. *Риформинг низкосортных нефтепродуктов. Понятие об октановом числе.*

Демонстрации. Горение метана, этилена, ацетилена. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена — гидролизом карбида кальция. Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность. Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов.

Лабораторные опыты. 3. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах. 4. Получение и свойства ацетилена. 5. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты её переработки».

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (8/14 ч)

С п и р т ы. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Свойства этанола (горение, окисление в альдегид, дегидратация). Получение (*брожением глюкозы* и гидратацией этилена) и применение этанола. *Этиленгликоль.* Глицерин как еще один представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Фенол. Получение фенола из каменного угля. Каменный уголь и его использование. Коксование каменного угля, важнейшие продукты коксохимического производства.

Взаимное влияние атомов в молекуле фенола (взаимодействие с бромной водой и гидроксидом натрия). Получение и применение фенола.

Альдегиды. Формальдегид и ацетальдегид как представители альдегидов. *Понятие о кетонах.* Свойства (реакция окисления в кислоту и восстановления в спирт, реакция поликонденсации формальдегида с фенолом). Получение (окислением спиртов) и применение формальдегида и ацетальдегида. Фенолоформальдегидные пластмассы. *Термопластичность и терморективность.*

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Свойства уксусной кислоты (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов и солями; реакция этерификации). Применение уксусной кислоты.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия кислот со спиртами. Значение сложных эфиров в природе и жизни человека. *Отдельные представители кислот иного строения: олеиновая, линолевая, линоленовая, акриловая, щавелевая, бензойная.*

Жиры как сложные эфиры глицерина и жирных карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Гидролиз или омыление жиров. Мыла. *Синтетические моющие средства (СМС).* Применение жиров. *Замена жиров в технике пищевой промышленности.*

Углеводы. Понятие об углеводах. Глюкоза как представитель моносахаридов. Понятие о двойственной функции органического соединения на примере свойств глюкозы как альдегида и многоатомного спирта — альдегидоспирта. Брожение глюкозы. Значение и применение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы.*

Сахароза как представитель дисахаридов. *Производство сахара.*

Крахмал и целлюлоза как представители полисахаридов. Сравнение их свойств и биологическая роль. Применение этих полисахаридов.

Демонстрации. Окисление спирта в альдегид. Качественные реакции на многоатомные спирты. Коллекция «Каменный уголь». Коллекция продуктов коксохимического производства Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при

нагревании. Качественные реакции на фенол. Реакция серебряного зеркала альдегидов и глюкозы. Окисление альдегидов и глюкозы в кислоту с помощью гидроксида меди (II). Качественная реакция на крахмал. Коллекция эфирных масел. Коллекция пластмасс и изделий из них. Коллекция искусственных волокон и изделий из них.

Лабораторные опыты. 6. Свойства этилового спирта. 7. Свойства глицерина. 8. Свойства формальдегида. 9. Свойства уксусной кислоты. 10. Свойства жиров. 11. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка. 12. Свойства глюкозы. 13. Свойства крахмала.

Тема 4. Азотсодержащие органические соединения (8/12 ч)

Амины. Метиламин как представитель алифатических аминов и анилин — как ароматических. Оснóвность аминов в сравнении с основными свойствами аммиака. Анилин и его свойства (взаимодействие с соляной кислотой и бромной водой). *Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений на примере анилина.* Получение анилина по реакции Н. Н. Зинина. Применение анилина.

Аминокислоты. Глицин и аланин как представители природных аминокислот. Свойства аминокислот как амфотерных органических соединений (взаимодействие со щелочами и кислотами). *Особенности диссоциации аминокислот в водных растворах. Биполярные ионы.* Образование полипептидов. Аминокапроновая кислота как представитель синтетических аминокислот. Понятие о синтетических волокнах на примере капрона. *Аминокислоты в природе, их биологическая роль. Незаменимые аминокислоты.*

Белки. Белки как полипептиды. Структура белковых молекул. Свойства белков (горение, гидролиз, цветные реакции). Биологическая роль белков.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Строение нуклеотида. РНК и ДНК в сравнении. Их роль в хранении и передаче наследственной информации. *Понятие о генной инженерии и биотехнологии.*

Генетическая связь между классами органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах.

Демонстрации. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой. Доказательст-

во наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков. Горение птичьего пера и шерстяной нити. Модель молекулы ДНК. Переходы: этанол — этилен — этиленгликоль — этиленгликолят меди (II); этанол — этаналь — этановая кислота.

Лабораторные опыты. 14. Свойства белков.

Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по идентификации органических соединений.

Тема 5. Химия и жизнь (4/10 ч)

Пластмассы и волокна. Полимеризация и поликонденсация как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений. Получение искусственных высокомолекулярных соединений химической модификацией природных полимеров. Строение полимеров: линейное, пространственное, сетчатое.

Понятие о пластмассах. Термопластичные и термореактивные полимеры. Отдельные представители синтетических и искусственных полимеров: фенолоформальдегидные смолы, поливинилхлорид, тефлон, целлулоид.

Понятие о химических волокнах. Натуральные, синтетические и искусственные волокна. Классификация и отдельные представители химических волокон: ацетатное (триацетатный шелк) и *вискозное волокна, винилхлоридные (хлорин), полинитрильные (нитрон), полиамидные (капрон, нейлон), полиэфирные (лавсан).*

Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Понятие о рН среды. Особенности строения и свойств (селективность и эффективность, зависимость действия от температуры и рН среды раствора) ферментов по сравнению с неорганическими катализаторами. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и производстве.

Витамины. Понятие о витаминах. Виды витаминной недостаточности. Классификация витаминов. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов.

Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Важнейшие свойства гормонов: высокая физиологическая активность, дистанционное действие, быстрое разрушение в тканях. Отдельные представители гормонов: инсулин и адреналин. Профилактика сахарного диабета. *Понятие о стероидных гормонах на примере половых гормонов.*



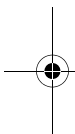
Лекарства. Лекарственная химия: от ятрохимии и фармакотерапии до химиотерапии. Антибиотики и дисбактериоз. Наркотические вещества. Наркомания, борьба с ней и профилактика.

Решение задач по органической химии. Решение задач на вывод формулы органических веществ по продуктам сгорания и массовым долям элементов.

Демонстрации. Коллекция пластмасс, синтетических волокон и изделий из них. Разложение пероксида водорода с помощью природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, сырой картофель). Коллекция СМС, содержащих энзимы. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой. Коллекция витаминных препаратов. Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты индикаторной бумагой. Испытание аптечного препарата инсулина на белок.

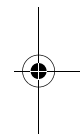
Лабораторные опыты. 15. Знакомство в образцами пластмасс, волокон и каучуков.

Практическая работа № 2. Распознавание пластмасс и волокон.



ОБЩАЯ ХИМИЯ. 11 КЛАСС

(1 ч в неделю на протяжении учебного года или 2 ч в неделю в одном полугодии, всего 34 ч, из них 1 ч — резервное время; или 2 ч в неделю всего 68 ч, из них 4 ч — резервное время)

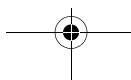


Тема 1. Периодический закон и строение атома (4/6 ч)

Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. *Первые попытки классификации химических элементов.* Важнейшие понятия химии: атом, относительная атомная и молекулярная массы. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Периодическая система Д. И. Менделеева. Периодическая система Д. И. Менделеева как графическое отображение периодического закона. Различные варианты периодической системы. Периоды и группы. Значение периодического закона и периодической системы.

Строение атома. Атом — сложная частица. *Открытие элементарных частиц и строения атома.* Ядро атома:



протоны и нейтроны. Изотопы. *Изотопы водорода*. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Орбитали: *s* и *p*. *d-Орбитали*. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов.

Периодический закон и строение атома. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка периодического закона. Причина периодичности в изменении свойств химических элементов. Особенности заполнения энергетических уровней в электронных оболочках атомов переходных элементов. Электронные семейства элементов: *s*- и *p*-элементы; *d*- и *f*-элементы.

Демонстрации. Различные формы Периодической системы Д. И. Менделеева.

Тема 2. Строение вещества (11/18 ч)

Ковалентная химическая связь. Понятие о ковалентной связи. Общая электронная пара. Кратность ковалентной связи. Электроотрицательность. *Перекрывание электронных орбиталей*. σ - и π -связи. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная химические связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава для веществ молекулярного строения.

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Ионная связь и ее свойства. Ионная связь как крайний случай ковалентной полярной связи. *Формульная единица вещества*. *Относительность деления химических связей на типы*.

Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов. *Зависимость электропроводности металлов от температуры*. Сплавы. *Черные и цветные сплавы*.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Закон Авогадро для газов. Молярный объем газообразных веществ (при н. у.). Жидкости.

Водородная химическая связь. Водородная связь, как особый случай межмолекулярного взаимодействия. Механизм ее образования и влияние на свойства веществ (на примере воды). *Использование воды в быту и на производстве*. *Внутри-молекулярная водородная связь и ее биологическая роль*.

Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка. Ионные, металлические, атомные и молекуляр-

ные кристаллические решетки. Аллотропия. Аморфные вещества, *их отличительные свойства*.

Чистые вещества смеси. Смеси и химические соединения. Гомогенные и гетерогенные смеси. Массовая и объемная доли компонентов в смеси. Массовая доля примесей. Решение задач на массовую долю примесей. *Классификация веществ по степени их чистоты*.

Дисперсные системы. Понятие дисперсной системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. *Коллоидные дисперсные системы. Золи и гели. Значение дисперсных систем в природе и жизни человека*.

Демонстрации. Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или иода), алмаза, графита (или кварца). Модель молярного объема газов. Три агрегатных состояния воды. *Дистилляция воды. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и золь. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля*.

Лабораторные опыты. 1. Определение свойств некоторых веществ на основе типа кристаллической решетки. 2. Ознакомление с коллекцией полимеров, пластмасс и волокон и изделий из них. 3. Жесткость воды. Устранение жесткости воды. 4. Ознакомление с минеральными водами. 5. Ознакомление с дисперсными системами.

Практическое занятие № 1. Получение и распознавание газов.

Тема 3. Электролитическая диссоциация (7/19 ч)

Растворы. Растворы как гомогенные системы, состоящие из частиц растворителя, растворенного вещества и продуктов их взаимодействия. *Растворение как физико-химический процесс*. Массовая доля растворенного вещества. Типы растворов. *Молярная концентрация вещества. Минеральные воды*.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения электролитической диссоциации. *Механизм диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Водородный показатель*.

Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства неорганических и органических кислот. Условия течения реакций между электролитами до конца. *Спе-*

цифические свойства азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.

О с н о в а н и я в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. *Амины, как органические основания. Сравнение свойств аммиака, метиламина и анилина.*

С о л и в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. *Соли кислые и основные Соли органических кислот. Мыла.* Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование для характеристики восстановительных свойств металлов.

Г и д р о л и з. Случаи гидролиза солей. Реакция среды (рН) в растворах гидролизующихся солей. *Гидролиз органических веществ, его значение.*

Демонстрации. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. Примеры реакций ионного обмена, идущих с образованием осадка, газа или воды. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями (щелочами и нерастворимыми в воде), солями. Взаимодействие азотной кислоты с медью. *Разбавление серной кислоты. Обугливание концентрированной серной кислотой сахарозы.* Химические свойства щелочей: реакция нейтрализации, взаимодействие с кислотными оксидами, солями. Разложение нерастворимых в воде оснований при нагревании. Химические свойства солей: взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, с другими солями. Гидролиз карбида кальция. Изучение рН растворов гидролизующихся солей: карбонатов щелочных металлов, хлорида и ацетата аммония.

Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с коллекцией кислот. 7. Получение и свойства нерастворимых оснований. 8. Ознакомление с коллекцией оснований. 9. Ознакомление с коллекцией минералов, содержащих соли. 10. Испытание растворов кислот, оснований и солей индикаторами. 11. Различные случаи гидролиза солей. 12. Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов.

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических и *органических соединений.*

Тема 4. Химические реакции (11/21 ч)

Классификация химических реакций. *Реакции, идущие без изменения состава веществ.* Классификация по числу и составу реагирующих веществ и продуктов ре-

акции. Реакции разложения, соединения, замещения и обмена в неорганической химии. *Реакции присоединения, отщепления, замещения и изомеризации в органической химии. Реакции полимеризации как частный случай реакций присоединения.*

Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Расчет количества теплоты по термохимическим уравнениям.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций, аналитическое выражение. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры, природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения. Закон действующих масс. *Решение задач на химическую кинетику.*

Катализ. Катализаторы. Катализ. *Гомогенный и гетерогенный катализ.* Примеры каталитических процессов в промышленности, технике, быту. Ферменты и их отличия от неорганических катализаторов. Применение катализаторов и ферментов.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения на примере получения аммиака. *Синтез аммиака в промышленности. Понятие об оптимальных условиях проведения технологического процесса.*

Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Общие свойства металлов. Химические свойства металлов как восстановителей. Взаимодействие металлов с неметаллами, водой, кислотами и растворами солей. Металлотермия.

Коррозия металлов как окислительно-восстановительный процесс. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие свойства неметаллов. Химические свойства неметаллов как окислителей. Взаимодействие с металлами, водородом и другими неметаллами. Свойства неметаллов как восстановителей. Взаимодействие с простыми и сложными веществами-окислителями. *Общая характеристика галогенов.*

Электролиз. *Общие способы получения металлов и неметаллов.* Электролиз растворов и расплавов электролитов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюми-

ния. Практическое значение электролиза. *Гальванопластика и гальваностегия.*

З а к л ю ч е н и е. Перспективы развития химической науки и химического производства. Химия и проблема охраны окружающей среды.

Демонстрации. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 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 и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов (FeCl_2 , KI) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель). Простейшие окислительно-восстановительные реакции: взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с сульфатом меди (II). Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия.

Лабораторные опыты. 13. Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью диоксида марганца *и каталазы сырого картофеля*. 14. Реакция замещения меди железом в растворе сульфата меди (II). 15. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком. 16. Ознакомление с коллекцией металлов. 17. Ознакомление с коллекцией неметаллов.

Практическая работа № 3 «Генетическая связь между различными классами неорганических и органических веществ» (для двухчасового варианта изучения курса).

■ ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Данное поурочно-тематическое планирование базового уровня представлено в двух вариантах: из расчета 1 ч в неделю и 2 ч в неделю. Многие учителя добиваются двухчасового изучения химии на базовом уровне, а администрация школы идет им навстречу, так как в этом случае реализуется возможность *не проходить, а изучать* курс химии.

Пурочно-тематическое планирование содержит примерный перечень демонстраций и демонстрационных экспериментов, а также лабораторных опытов.

■ ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА. 10—11 КЛАССЫ.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

| РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ | | ТЕМА УРОКА | СОДЕРЖАНИЕ УРОКА | ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМОГО |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| на 34 ч | на 68 ч | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | | | | |
| (1 ч в неделю на протяжении учебного года или 2 ч в неделю в одном полугодии, всего 34 ч, из них 1 ч — резервное время; или 2 ч в неделю всего 68 ч, из них 10 ч — резервное время) | | | | |
| 1 | 1 | | ВВЕДЕНИЕ | |
| 1 | 1 | Методы научного познания | Наблюдение, предположение, гипотеза. Поиск закономерностей. Научный эксперимент. Вывод. Демонстрации. Видеофрагменты, слайды с изображениями химической лаборатории, проведения химического эксперимента | Использовать основные интеллектуальные операции (формулировать гипотезу, проводить анализ и синтез, обобщение, выявлять причинно-следственные связи), проводить эксперимент и фиксировать его результаты с помощью родного языка и языка химии |
| 3 | 4 | ТЕМА 1. ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ | | |
| 1 | 1 | Предмет органической химии | Предмет органической химии. Становление органической химии как науки. Витализм и его крах. | Различать предметы органической и неорганической химии, минеральные и органические вещества. |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>Демонстрации. Коллекция природных, искусственных и синтетических органических соединений, материалов и изделий из них. Определение элементного состава органических соединений.</p> <p>Плавление, обугливание и горение органических веществ (на примере сахарозы).</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Определение элементного состава органических соединений</p> | <p>Классифицировать органические вещества по их происхождению на природные, искусственные и синтетические.</p> <p>Проводить и наблюдать химический эксперимент</p> |
| 2 | 3 | Теория строения органических соединений | <p>Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Валентность. Элементы с постоянной и переменной валентностью. Структурные формулы <i>неорганических</i> и органических веществ. <i>Типы углеродных цепочек: линейная, разветвленная, замкнутая. Кратность химической связи.</i> Изомерия. <i>Виды изомерии.</i> Понятие о взаимном влиянии атомов в молекулах органических веществ.</p> <p>Лабораторные опыты. 2. Изготовление моделей молекул органических соединений</p> | <p>Объяснять причины многообразия органических веществ и особенности строения атома углерода. Различать понятия «валентность» и «степень окисления», оперировать ими.</p> <p>Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул и моделировать их молекулы. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Называть изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | 17 | ТЕМА 2. УГЛЕВОДОРОДЫ И ИХ ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ | | |
| 1 | 1 | Природный газ как источник углеводородов | <p>Природный газ, его состав и направление использования в качестве топлива и химического сырья. Конверсия метана. <i>Синтез-газ и его использование для получения синтетического бензина и метанола.</i></p> <p>Демонстрации. Коллекция веществ и материалов, получаемых на основе природного газа</p> | <p>Характеризовать состав и основные направления использования и переработки природного газа. Установливать зависимость между объемами добычи природного газа в РФ и бюджетом. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с природным газом в быту и на производстве</p> |
| 1 | 2 | Пределные углеводороды. Алканы | <p>Значение природного газа и иных предельных углеводородов в качестве топлива и химического сырья. Метан и другие алканы как составная часть природного газа. Химические свойства метана, обуславливающие его применение (горение, пиролиз, галогенирование). Гомологи метана, изомерия и номенклатура. Дегидри-</p> | <p>Определять принадлежность веществ к различным типам (предельным или непредельным) и классам углеводородов. Называть их по международной номенклатуре, характеризовать строение и свойства важнейших представителей, наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент с помощью родного языка и языка</p> |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>рование этана. <i>Крекинг и изомеризация алканов. Алкильные радикалы. Механизм свободнорадикального галогенирования алканов.</i></p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул первых представителей класса алканов. Физические свойства газообразных (пропан-бутановая смесь в зажигалке), жидких (бензин) и твердых (парафин) алканов: агрегатное состояние, растворимость в воде. Горение пропан-бутановой смеси (зажигалка). Отношение алканов к раствору перманганата калия и бромной воде</p> | <p>химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменения свойств углеводородов в гомологических рядах. Различать понятия «изомер» и «гомолог»</p> |
| 1 | 3 | Этиленовые углеводороды или алкены | <p>Этилен как представитель алкенов. Получение этилена в промышленности (дегидрирование этана) и в лаборатории (дегидратация этанола). Свойства (горение, бромирование, гидратация, полимеризация, окисление раствором $KMnO_4$) и применение этилена. Полиэтилен. <i>Процесс. Стереорегулярность полимера. Основ-</i></p> | <p>Называть по международной номенклатуре алкены с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения этилена. Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент. Устанавливать зависимость между типом строения углеводорода и его химическими свойствами на</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>лекулярных соединений. Реакции полимеризации. Полиэтилен и области его применения. <i>Получение полиэтилена полимеризацией этилена, полипропилена полимеризацией пропилена. Правило В. В. Марковникова на примере пропилена.</i> Качественные реакции на непредельные соединения: обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия. <i>Гомологический ряд этиленовых углеводородов, изомерия (углеродного скелета и положения кратной связи), номенклатура.</i> Получение этилена дегидратацией этанола и дегидрированием этана. Демонстрации. Шаростержневая и объемная модели молекулы этилена. Горение этилена. Коллекция «Полиэтилен и изделия из него». Лабораторные опыты. 3. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах</p> | <p>примере логических связей: предельный — реакции замещения, непредельный — реакции присоединения</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Диеновые углеводороды. Каучуки | <p>Каучук и его свойства. Вулканизация каучука. Резина. Изопрен как мономер природного каучука. Синтетический каучук. 1,3-бутадиен как мономер дивинилового и бутадиенового синтетических каучуков. Другие химические свойства диенов: галогенирование, гидрирование, галогенирование, гидрирование. 1,2- и 1,4-присоединение. Получение диеновых углеводородов методом С. В. Лебедева и дегидрированием алканов. Гомологический ряд сопряженных диеновых углеводородов, номенклатура.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемная) молекул 1,3-бутадиена и 2-метил-1,3-бутадиена (изопрена). Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на негорючесть. Коллекции «Каучуки», «Резина и изделия из нее»</p> | <p>Называть по международной номенклатуре диены. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения 1,3-бутадиена. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент</p> |
| 1 | 2 | Ацетиленовые углеводороды или алкины | <p>Высокотемпературное пламя ацетилена как одна из областей его применения. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным способом. <i>Получение карбида кальция.</i> Химические свойства</p> | <p>Называть по международной номенклатуре алкины с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения ацетилена. Наблю-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>ацетилен: галогенирование, гидрогалогенирование (хлорвинил и поливинилхлорид, его применение), гидратация (реакция М. Г. Кучерова), тримеризация (реакция Н. Д. Зелинского). <i>Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкинов.</i></p> <p>Демонстрации. Модели (шаро-тержевая и объемная) молекулы ацетилена. Горение ацетилена.</p> <p>Лабораторные опыты. 4. Получение и свойства ацетилена</p> | <p>дать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент.</p> <p>Различать особенности реакций присоединения у ацетилена от реакций присоединения этилена</p> |
| 1 | 2 | Ароматические углеводороды или арены | <p>Открытие бензола, его свойства и первые области применения. Установление химического строения бензола. Формула Кекуле.</p> <p><i>Современные представления о строении бензола.</i> Химические свойства бензола: галогенирование, нитрование. <i>Получение бензола. Гомолог бензола — толуол.</i></p> <p>Демонстрации. Объемная модель молекулы бензола. Горение бензола. Отношение бензола к бромной (иодной) воде и раствору</p> | <p>Характеризовать особенности строения, свойства и области применения бензола с помощью родного языка и языка химии. Наблюдать, и описывать демонстрационный химический эксперимент</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | перманганата калия (на примере технических растворятелей, содержащих арены) | <p>Нефть, ее состав, физические свойства и <i>происхождение</i>. Экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними. Процессы переработки нефти: ректификация, крекинг, <i>риформинг</i>. Продукты переработки нефти и их использование. <i>Понятие об октановом числе</i>.</p> <p>Демонстрации. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах.</p> <p>Лабораторные опыты. 5. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки»</p> | <p>Характеризовать состав и основные направления использования и переработки нефти. Установить зависимость между объемами добычи нефти в России и бюджетом государства. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами в быту и на производстве</p> |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний об углеводородах | <p>Классификация углеводородов по строению углеродного скелета и наличию кратных связей. Взаимосвязь между составом, строением и свойствами углеводородов. Генетическая связь между классами углеводородов</p> | <p>Классифицировать углеводороды по строению углеродного скелета и наличию кратных связей. Установить взаимосвязь между составом, строением и свойствами углеводородов. Описывать генетические связи между классами углеводородов с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды» | | Проводить рефлексию собственных достижений в познании химии углеводородов. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 8 | 14 | ТЕМА 3. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ | | |
| 1 | 2 | Спирты | <p>Этиловый спирт и его свойства. Окисление этанола (ферментативное, оксидом меди (II)). Химические свойства этанола: дегидратация, взаимодействие с натрием, горение. Получение этанола гидратацией этилена, <i>целочным гидролизом галогенэтана</i>, брожением сахаров. Гомологический ряд одноатомных спиртов, изомерия, номенклатура. Многоатомные спирты: <i>этиленгликоль</i>, глицерин. Качественная реакция на многоатомные спирты.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаро-терзевые и объемные) молекул спиртов: метанола, этанола, <i>эти-</i></p> | <p>Называть по международной номенклатуре спирты. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения этанола и глицерина с помощью родного языка и языка химии. Классифицировать спирты по их атомности.</p> <p>Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент</p> |

| | | | | |
|---|---|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Каменный уголь | <p><i>ленгликоля</i> и глицерина. Горение этанола. Взаимодействие этанола с натрием. Получение этилена из этанола.</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Свойства этилового спирта. 7. Свойства глицерина</p> <p>Каменный уголь и его использование. Коксование каменного угля, важнейшие продукты коксохимического производства.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Каменный уголь». Коллекция продуктов коксохимического производства</p> | <p>Характеризовать происхождение и основные направления использования и переработки каменного угля. Установить зависимость между объемами добычи каменного угля в РФ и бюджетом. Найти взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с каменным углем и продуктами коксохимического производства в быту и промышленности</p> |
| 1 | 2 | Фенол | <p>Строение молекулы и физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на примере фенола. Химические свойства фенола, подтверждающие взаимное влияние атомов: кислотные свойства,</p> | <p>Характеризовать особенности строения и свойства фенола на основе взаимного влияния атомов в молекуле, а также способы получения и области применения фенола с помощью родного языка и языка химии.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>реакции галогенирования, нитрования. Получение фенола из каменноугольной смолы и из <i>производных бензола</i>.</p> <p>Демонстрации. Объемная модель молекулы фенола. Растворимость фенола в воде при комнатной температуре и при нагревании. Взаимодействие фенола с раствором щелочи и бромной водой. Качественная реакция на фенол с хлоридом железа (III)</p> | <p>Наблюдать, и описывать демонстрационный химический эксперимент.</p> <p>Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p> |
| 1 | 2 | Альдегиды | <p>Производство и использование строительных и отделочных материалов на основе полимеров из фенолоформальдегидных смол и их аналогов. Формальдегид, его строение и физические свойства. Формалин. Химические свойства формальдегида: гидрирование, окисление. Реакции поликонденсации. Гомологический ряд альдегидов, изомерия, номенклатура. Качественная реакция на альдегидную группу. Получение формальдегида и ацетальдегида из соответствующих спиртов. Понятие</p> | <p>Характеризовать особенности свойств формальдегида и ацетальдегида на основе строения молекул, способы получения и их области применения с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент.</p> <p>Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Карбоновые кислоты | <p><i>о кетонах. Альдегиды и кетоны в природе.</i> Демонстрации. Модели (шаро-тержневые и объемные) молекул метанала и этанала. Ознакомление с коллекцией пластмасс и изделий из них. Лабораторные опыты. 8. Свойства формальдегида</p> | |
| | | | <p>Карбоновые кислоты в природе и в быту. Химические свойства карбоновых кислот в сравнении со свойствами соляной кислоты (взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Уксусная кислота как слабый электролит, ионные уравнения реакций с ее участием. Реакция этерификации. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, изомерия, номенклатура. Получение <i>муравьиной</i> и <i>уксусной</i> кислот. <i>Отдельные представители кислот иного строения: олеиновая, линолевая, линоленовая, акриловая, щавелевая, бензойная.</i> Демонстрации. Модели (шаро-тержневые и объемные) молекул муравьиной и уксусной кислот.</p> | <p>Характеризовать особенности свойств карбоновых кислот на основе строения их молекул, а также способы получения и области применения <i>муравьиной</i> и <i>уксусной</i> кислот с помощью родного языка и языка химии. Различать общее, особенное и единичное в строении и свойствах органических (<i>муравьиной</i> и <i>уксусной</i> кислот) и неорганических кислот. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Сложные эфиры. Жиры | <p>Образцы некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, олеиновой, стеариновой, <i>цавелевой, бензойной, лимонной</i>. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Получение сложного эфира реакцией этерификации. Лабораторные опыты. 9. Свойства уксусной кислоты</p> <p>Изучение состава жиров. Жиры растительного и животного происхождения, различия в их составе. Гидролиз жиров и их омыление. Мыла. <i>Синтетические моющие средства (СМС). Экологические аспекты применения СМС.</i> Гидрирование жидких жиров. Производство твердых жиров на основе растительных масел. Понятие о сложных эфирах. Сложные эфиры одноосновных карбоновых кислот и одноатомных спиртов. <i>Изомерия и номенклатура сложных эфиров.</i> Реакция этерификации. Сложные эфиры в природе. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших кар-</p> | <p>Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твердых жиров на основе растительных масел.</p> <p>На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров.</p> <p>Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p> |

| | | | | |
|---|----------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>боновых кислот. <i>Замена жиров в технике выпечки сырьем.</i> Демонстрации. Коллекция пищевых жиров и масел. Растворимость жиров в органических и неорганических растворителях. Изготовление мыла. Коллекция образцов природных пахучих эфирных масел. Коллекция жидких и твердых моющих средств. Сравнение моющих свойств растворов мыла и стирального порошка Лабораторные опыты. 10. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка</p> | |
| 3 | Углеводы | | <p>Состав углеводов, их нахождение и роль в природе. Значение углеводов в технике, быту, производстве. Классификация углеводов: моно-, ди- и полисахариды. <i>Строение молекулы глюкозы.</i> Двойственность функции органического вещества на примере глюкозы (альдегидспирт). Химические свойства глюкозы, доказывающие двойственность ее функции: гидрирование, взаимодействие с гидроксидом меди (II), окис-</p> | <p>Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Описать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидспирта). Установить межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ление (<i>ферментативное</i> , реакция «серебряного зеркала»). Брожение глюкозы. Фотосинтез. <i>Фруктоза как изомер глюкозы</i> . Сахароза как представитель дисахаридов. <i>Производство сахара</i> . Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Сравнение их строения и свойств. Качественная реакция на крахмал. Демонстрации. Коллекция крахмалосодержащих продуктов питания и продуктов на основе сахарозы. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Лабораторные опыты. 12. Свойства глюкозы. 13. Свойства крахмала | Соблюдать правила техники безопасности при работе в кабинете химии |
| 8 | 12 | | ТЕМА 4. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ | |
| 1 | 2 | Амины. Анилин | Природные красители как производные анилина. Открытие и структура анилина. Аминогруппа. Основные свойства анилина. Бромирование анилина (<i>качественная реакция на анилин</i>). <i>Взаимное влияние атомов в молекулах</i> | Характеризовать особенности строения и свойства анилина на основе взаимного влияния атомов в молекуле, а также способы получения и области применения анилина с помощью родного языка и языка химии. |

| | | | | |
|---|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Аминокислоты | <p><i>органических соединений на примере анилина.</i> Реакция получения анилина. Реакция Н. Н. Зинина.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаро-терзевые и объемные) молекул метиламина и анилина. Физические свойства анилина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Взаимодействие анилина с кислотами. Взаимодействие газообразных метиламина и хлороводорода. Отношение анилина к бромной (йодной) воде. Коллекция анилиновых красителей и препаратов на основе анилина</p> | <p>Наблюдать, и описывать демонстрационный химический эксперимент.</p> <p>Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p> |
| | | | <p>Аминокислоты</p> <p>Аминокислоты</p> | <p>Описывать свойства аминокислот, как бифункциональных амфотерных соединений. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств аминокислот.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Белки | <p>Дипептиды. Пептидная связь. Способы получения аминокислот. Аминокислоты в природе, их биологическая роль. Незаменимые аминокислоты.</p> <p>Демонстрации. Аптечные препараты, содержащие аминокислоты. Упаковки от продуктов, содержащих аминокислоты и их соли (продукты питания, содержащие вещества с кодами E620 — глутаминовая кислота, E621 — глутаминат натрия, E622—525 — глутаминаты других металлов, E640 — глицин, E641 — лейцин). Доказательства амфотерности аминокислот</p> | |
| | 2 | | <p>Белки как биополимеры, их строение (первичная, вторичная и третичная структуры), химические свойства (денатурация, гидролиз, качественные реакции — биуретовая и ксантопротеиновая). Биологические функции белков: строительная, ферментативная, защитная, <i>транспортная, сигнальная и др.</i></p> | <p>Описывать структуры и свойства белков, как биополимеров. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств белков.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Понятие о нуклеиновых кислотах | <p>Демонстрации. Денатурация раствора куриного белка под действием температуры, растворов солей тяжелых металлов и этанола. Гобрение птчьего пера, шерстяной нити и кусочка натуральной кожи. Цветные реакции белков.</p> <p>Лабораторные опыты. 14. Свойства белков</p> <p>ДНК и РНК как биополимеры. Общая схема строения нуклеотида. Сравнение строения, нахождения в клетке и функций ДНК и РНК. <i>Виды РНК и их функции.</i> <i>Понятие о биотехнологии и ее использование. Понятие о генной инженерии. Генно-модифицированные продукты.</i></p> <p>Демонстрации. Модель молекулы ДНК. Образцы продуктов, полученных из трансгенных форм растений и животных. Лекарственные средства и препараты, изготовленные с помощью генной инженерии</p> | Описывать структуру и состав нуклеиновых кислот, как полинуклеотидов. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли этих кислот в передаче и хранении наследственной информации |
| 1 | 2 | Генетическая связь между классами органических соединений | Понятие о генетической связи и генетическом ряде на примере взаимопереходов между классами углеводородов и кислород- и азотсодержащих соединений | Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами представителей классов углеводородов и кислород- и азотсодержащих соединений |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | содержащих соединений. Иллюстрация генетической связи на примере органических соединений различных классов, содержащих два атома углерода. Демонстрации. Переход: этанол → этилен → этиленгликоль | щих соединений. Описывать генетические связи между классами углеводородов с помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 1 | Практическая работа № 1 «Идентификация органических соединений» | Решение экспериментальных задач по идентификации органических соединений | Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для подтверждения строения и свойств различных органических соединений, а также их идентификации с помощью качественных реакций |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний о кислород- и азотсодержащих органических соединениях | Классификация кислород- и азотсодержащих органических соединений по наличию функциональных групп. Составление формул и названий кислород- и азотсодержащих органических соединений, их гомологов и изомеров. Свойства представителей важнейших классов этих соединений. Генетическая связь между различными классами кислород- и азотсодержащих органических соединений | Классифицировать кислород- и азотсодержащие органические соединения по наличию функциональных групп. Составлять формулы и давать названия кислород- и азотсодержащим органическим соединениям. Описывать свойства представителей важнейших классов этих соединений, их получение и применение с помощью родного языка и языка химии. Устанавливать генетическую связь между различными классами кис- |

| | | | | |
|---|----|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Контрольная работа № 2 по теме «Кислород- и азот-содержащие органические вещества» | Подготов- нений и углеводородов. Подготов- ка к контрольной работе. Решение расчетных задач | лород- и азотсодержащих органи- ческих соединений и углеводоро- дов |
| 4 | 10 | ТЕМА 5. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ | | |
| 1 | 2 | Пластмассы и волокна | Полимеризация и поликонденса- ция как способы получения син- тетических высокомолекулярных соединений. Получение искусст- венных высокомолекулярных со- единений химической модифика- цией природных полимеров. Строение полимеров: линейное, пространственное, сетчатое. Понятие о пластмассах. Термо- пластичные и термореактивные полимеры. Отдельные представи- тели синтетических и искусствен- ных полимеров: фенолофор- мальдегидные смолы, поливи- нилхлорид, тефлон, целлулоид. | Характеризовать реакции полиме- ризации и поликонденсации как способы получения синтетиче- ских высокомолекулярных соеди- нений. Описывать отдельные представителей пластмасс и воло- кон, их строение и классифика- цию с помощью родного языка и языка химии |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | | <p>Понятие о химических волокнах. Натуральные, синтетические и искусственные волокна. Классификация и отдельные представители химических волокон: ацетатное (триацетатный шелк) и вискозное волокна, <i>винилхлоридные (хло-рин), полинитрильные (нитрон), полиамидные (капрон, нейлон), полиэфирные (лавсан).</i></p> <p>Демонстрации. Коллекция синтетических и искусственных полимеров, пластмасс и изделий из них. Коллекция синтетических и искусственных волокон и изделий из них. Распознавание натуральных волокон (хлопчатобумажного и льняного, шелкового и шерстяного) и искусственных волокон (ацетатного, вискозного) по отношению к нагреванию и химическим реактивам (концентрированным кислотам и щелочам).</p> <p>Лабораторные опыты. 15. Знакомство с образцами пластмасс, волокон и каучуков</p> | |

| | | | | |
|---|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ½ | 1 | Ферменты | <p>Понятие о ферментах как биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств (селективность и эффективность, зависимость действия от температуры и pH среды раствора) ферментов по сравнению с неорганическими катализаторами. Значение ферментов для жизнедеятельности живых организмов. Применение ферментов в промышленности.</p> <p>Демонстрации. Лекарственные средства, содержащие ферменты: «Пепсин», «Мезим», «Фестал» и др. Стиральные порошки (упаковки), содержащие ферменты. Действие сырого и вареного картофеля или мяса на раствор пероксида водорода</p> | <p>На основе межпредметных связей с биологией устанавливать общее, особенное и единичное для ферментов, как биологических катализаторов. Раскрывать их роль в организации жизни на Земле, а также в пищевой и медицинской промышленности</p> |
| ½ | 1 | Витамины | <p>Понятие о витаминах. Нормы потребления витаминов и их функции. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах. Классификация витаминов. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов.</p> | <p>На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль витаминов и их значение для сохранения здоровья человека</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Демонстрации. Образцы витаминных препаратов, в том числе поливитамины. Фотографии жителей и людей с различными формами авитаминозов. Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты</p> | |
| ½ | 1 | Гормоны | <p>Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Важнейшие свойства гормонов: высокая физиологическая активность, дистанционное действие, быстрое разрушение в тканях. Отдельные представители гормонов: инсулин и адреналин. Профилактика сахарного диабета.</p> <p><i>Понятие о стероидных гормонах на примере половых гормонов.</i></p> <p>Демонстрации. Испытание аптечного препарата инсулина на белок. Коллекция гормональных препаратов</p> | <p>На основе межпредметных связей с биологией раскрывать химическую природу гормонов и их роль в организации гуморальной регуляции деятельности организма человека</p> |

| | | | | |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/2 | 1 | Лекарства | <p>Лекарственная химия: от ятрохимии и фармакотерапии до химиотерапии. Антибиотики и дисбактериоз. Наркотические вещества. Наркомания, борьба с ней и профилактика.</p> <p>Демонстрации. Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечки</p> | <p>Раскрывать роль лекарств от фармакотерапии до химиотерапии. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Формировать внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ</p> |
| 1 | 1 | Практическая работа № 2 «Распознавание пластмасс и волокон» | <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для (полиэтилена, поливинилхлорида, фенолформальдегидной) и волокон (хлопчатобумажного, вискозного, ацетатного, капронового, из натуральной шерсти и натурального шелка)</p> | <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для идентификации пластмасс и волокон с помощью качественных реакций</p> |
| ? | 3 | Решение задач по органической химии | <p><i>Повторение и обобщение материала за курс органической химии. Решение задач на вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания и массовым долям элементов</i></p> | <p><i>Рассматривать химические реакции качественно и количественно с помощью расчетов. Решать задачи на вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания и массовым долям элементов</i></p> |
| 1 | 10 | | Резервное время | |
| 34 | 68 | Всего часов по курсу | | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 КЛАСС. ОБЩАЯ ХИМИЯ. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | | | | |
| (1 ч в неделю на протяжении учебного года или 2 ч в неделю в одном полугодии, всего 34 ч, из них 1 ч — резервное время; или 2 ч в неделю, всего 68 ч, из них 4 ч — резервное время) | | | | |
| 4 | 6 | ТЕМА 1. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И СТРОЕНИЕ АТОМА | | |
| 1 | 1 | Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона | Предпосылки открытия Периодического закона. <i>Первые попытки классификации химических элементов. Совершенные представления о важнейших понятиях химии: относительная атомная масса, атом, молекула.</i> Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений | Характеризовать элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. <i>Давать определение важнейшим химическим понятиям: вещество, химический элемент, атом, относительная атомная масса, изотопы</i> |
| 1 | 1 | Периодическая система Д. И. Менделеева | Периодическая система химических элементов как графическое изображение Периодического закона. Структура периодической таблицы короткого варианта. Периоды (большие и малые) и группы (главные и побочные). Прог- | Определение видов классификации: естественной и искусственной. Выполнение прямого ледуктивного доказательства. Создание моделей с выделением существенных характеристик объекта и их представлением в пространствен- |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Строение атома | <p>Атом — сложная частица. <i>История открытия элементарных частиц и строения атома</i>. Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. <i>Изотопы водорода</i>. Электроны, корпускулярно-волновой дуализм. Строение электронной оболочки. Электронный уровень. Валентные электроны. Орбитали: <i>s</i>- и <i>p</i>-. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. <i>d-элементы</i>. Электронная конфигурация атома</p> | <p>Химический элемент. Три формулировки периодического закона: Д. И. Менделеева, современная и причинно-следственная, связы-</p> | <p>Периодический закон и строение атома</p> | <p>1</p> | <p>2</p> | <p>Периодический закон и строение атома</p> | <p>Химический элемент. Три формулировки периодического закона: Д. И. Менделеева, современная и причинно-следственная, связы-</p> | <p>Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Демонстрации. Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева</p> | <p>Атом — сложная частица. <i>История открытия элементарных частиц и строения атома</i>. Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. <i>Изотопы водорода</i>. Электроны, корпускулярно-волновой дуализм. Строение электронной оболочки. Электронный уровень. Валентные электроны. Орбитали: <i>s</i>- и <i>p</i>-. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. <i>d-элементы</i>. Электронная конфигурация атома</p> | <p>но-графической или знаково-символической форме. Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основе Периодической системы Д. И. Менделеева. Конструирование периодической таблицы химических элементов с использованием карточек</p> |
| 1 | 2 | Строение атома | <p>Атом — сложная частица. <i>История открытия элементарных частиц и строения атома</i>. Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. <i>Изотопы водорода</i>. Электроны, корпускулярно-волновой дуализм. Строение электронной оболочки. Электронный уровень. Валентные электроны. Орбитали: <i>s</i>- и <i>p</i>-. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. <i>d-элементы</i>. Электронная конфигурация атома</p> | <p>Химический элемент. Три формулировки периодического закона: Д. И. Менделеева, современная и причинно-следственная, связы-</p> | <p>Периодический закон и строение атома</p> | <p>1</p> | <p>2</p> | <p>Периодический закон и строение атома</p> | <p>Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Демонстрации. Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева</p> | <p>Атом — сложная частица. <i>История открытия элементарных частиц и строения атома</i>. Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. <i>Изотопы водорода</i>. Электроны, корпускулярно-волновой дуализм. Строение электронной оболочки. Электронный уровень. Валентные электроны. Орбитали: <i>s</i>- и <i>p</i>-. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. <i>d-элементы</i>. Электронная конфигурация атома</p> | <p>Представлять сложное строение атома, состоящего из ядра и электронной оболочки. Находить взаимосвязи между положением элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева и строением его атома. Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов <i>s</i>-, <i>p</i>- и <i>d-элементов</i></p> | |
| 1 | 2 | Строение атома | <p>Химический элемент. Три формулировки периодического закона: Д. И. Менделеева, современная и причинно-следственная, связы-</p> | <p>Периодический закон и строение атома</p> | <p>1</p> | <p>2</p> | <p>Периодический закон и строение атома</p> | <p>Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Демонстрации. Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева</p> | <p>Представлять сложное строение атома, состоящего из ядра и электронной оболочки. Находить взаимосвязи между положением элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева и строением его атома. Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов <i>s</i>-, <i>p</i>- и <i>d-элементов</i></p> | <p>Представлять развитие научных теорий по спирали на основе трех формулировок Периодического закона.</p> | | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|-----------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>вающая периодичные изменения свойств элементов с периодично-электронных структур их атомов. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы.</p> <p>Периодичность изменения свойств химических элементов, образованных ими простых и сложных веществ в периодах и группах. Электронные семейства. Особенности строения атомов <i>d</i>-элементов. Семейство <i>f</i>-элементов</p> | <p>Описывать строение атома и свойства химических элементов и их соединений на основе Периодической системы Д. И. Менделеева. Относить химические элементы к тому или иному электронному семейству. Раскрывать особенности строения атомов <i>d</i>-элементов и <i>f</i>-элементов</p> |
| 11 | 18 | ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА | | |
| 1 | 2 | Ковалентная химическая связь | <p>Благородные газы, причина их существования в атомарном состоянии. Ковалентная связь как связь, возникающая за счет образования общих электронных пар <i>путем перекрывания электронных орбиталей</i>. Кратность ковалентной связи.</p> | <p>Объяснять инертные свойства благородных газов особенностями строения их атома. Характеризовать ковалентную связь как связь, возникающая за счет образования общих электронных пар <i>путем перекрывания электронных орбиталей</i>. Классифициро-</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Ионная химическая связь | Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Электроотрицательность (ЭО). Классификация ковалентных связей: по ЭО (полярная и неполярная), Диполи. Закон постоянства состава для веществ молекулярного строения. Демонстрации. Коллекция веществ с ковалентным типом химической связи | Характеризовать ковалентные связи по разным основаниям. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ |
| 1 | 2 | Ионная химическая связь | Ионы и их классификация: по заряду (анионы и катионы), по составу (простые и сложные). Схема образования ионной связи. <i>Формульная единица. Относительность классификации химических связей на ионные и ковалентные полярные.</i> Демонстрации. Образцы минералов и веществ с ионным типом связи: оксида кальция, различных солей, твердых щелочей, галита, кальцита | Характеризовать ионную связь как связь, возникающую путем отдачи или приема электронов. Классифицировать ионы по разным основаниям. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ |
| 1 | 2 | Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь | Общие физические свойства металлов: электропроводность, прочность, теплопроводность, металлический блеск, пластичность. | Характеризовать металлическую связь как связь между атом-ионами в металлах и сплавах посредством обобществленных валент- |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p><i>Сплавы черные и цветные. Сталь, чугун. Латунь, бронза, мельхиор.</i></p> <p>Металлическая связь. <i>Зависимость электропроводности металлов от температуры. Демонстрации.</i> Коллекция металлов. Коллекция сплавов</p> | <p>ных электронов. Объяснить единую природу химических связей. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ</p> |
| 1 | 2 | Агрегатные состояния вещества. Водородная связь | <p>Агрегатные состояния вещества на примере воды. Закон Авогадро. Переходы вещества из одного агрегатного состояния в другое. <i>Ван-дер-ваальсово взаимодействие.</i></p> <p>Межмолекулярная водородная связь. Механизм ее образования на примере воды и спиртов. Свойства веществ с этим типом связи. Аномальные свойства воды, обусловленные межмолекулярной водородной связью. <i>Использование воды в быту и на производстве.</i></p> <p>Внутримолекулярная водородная связь. <i>Ее значение в организации структуры жизненно важных органических веществ.</i></p> | <p>Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. Устанавливать межпредметные связи с физикой на этой основе. Устанавливать межпредметные связи с биологией на основе рассмотрения природы водородной связи и ее роли в организации живой материи</p> |

| | | | | |
|---|---|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Типы кристаллических решеток | <p>Демонстрации. Возгонка иода. Модель молярного объема газообразных веществ. Получение и распознавание газов: углекислого газа, водорода, кислорода, аммиака, <i>этилена, ацетилена</i></p> <p>Понятие о кристаллических решетках. Типы кристаллических решеток: ионная, молекулярная, атомная, металлическая. Характерные физические свойства веществ, обусловленные типом кристаллической решетки. Прогнозирование свойств веществ по типу кристаллической решетки и обратная задача. Аллотропия, обусловленная типом кристаллической решетки.</p> <p><i>Характерные виды кристаллических решеток металлов.</i></p> <p><i>Аморфные вещества, их отличительные свойства.</i></p> <p>Демонстрации. Модели кристаллических решеток различных типов. Примеры веществ с ионной, атомной, молекулярной и металлической кристаллическими решетками.</p> | Классифицировать твердые вещества на кристаллические и аморфные. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ. Объяснять явление аллотропии. Иллюстрировать это явление различными примерами |
|---|---|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Чистые вещества и смеси | <p>Лабораторные опыты. 1. Определение свойств некоторых веществ на основе типа кристаллической решетки. 2. Знакомление с коллекцией полимеров: пластмасс и волокон и изделий из них</p> <p>Отличие смесей от химических соединений. Гомогенные и гетерогенные смеси. Массовая и объемная доли компонента в смеси. Примеси. Влияние примесей на свойства веществ. Массовая и объемная доля примесей.</p> <p><i>Классификация химических веществ по степени чистоты.</i></p> <p>Демонстрации. Образцы минералов и горных пород. Образцы очищенной сахарозы и нерафинированного кристаллического сахара, содержащего примеси. <i>Дистилляция воды как способ очистки от примесей.</i></p> <p>Лабораторные опыты. 3. Жесткость воды. Устранение жесткости рыхлыми водами</p> | Находить отличия смесей от химических соединений. Отражать состав смесей с помощью понятия «доля» массовая и объемная. Проводить расчеты с использованием этого понятия. Устанавливать зависимость между различиями в физических свойствах компонентов смесей и способами их разделения |

| | | | | |
|---|---|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Решение задач | Решение задач на нахождение массы (объема) компонента в смеси, массы чистого вещества в образце, массовой доли примесей | Решать задачи на нахождение массы (объема) компонента в смеси, массы чистого вещества в образце, массовой доли примесей |
| 1 | 2 | Дисперсные системы | <p>Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем <i>в зависимости от агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды. Гомогенные и гетерогенные дисперсные системы. Грубодисперсные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли; их представители и значение. Тонкодисперсные системы: гели и золи; их представители и значение. Коллоидные системы, их отличия от истинных растворов. Эффект Тиндаля. Гели: пищевые, косметические, медицинские, биологические и минеральные; их представители и значение. Коагуляция. Синерезис.</i></p> <p>Демонстрации. Образцы различных дисперсных систем: эмульсии, суспензии, аэрозоли, гели и золи. Получение коллоид-</p> | <p><i>Характеризовать различные типы дисперсных систем на основе от агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды. Раскрывать роль различных типов дисперсных систем в жизни природы и общества</i></p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <i>ного раствора из хлорида железа (III). Коагуляция полученного раствора. Эффект Тиндаля. Лабораторные работы. 5. Озна-комление с дисперсными систе-мами</i> | |
| 1 | 1 | Практическая работа № 1 | Получение, собиране и распоз-навание газов: водорода, кисло-рода, углекислого газа, аммиака, <i>этилена, ацетилен</i> | Проводить, наблюдать и описы-вать химический эксперимент по получению, собиранию и распоз-наванию газов |
| 1 | 1 | Повторение и обобщение тем: «Строение атома» и «Строение вещества», подготовка к контрольной работе | | Обобщать понятия « <i>s-орбиталь</i> », « <i>p-орбиталь</i> », « <i>d-орбиталь</i> », «ко-валентная неполярная связь», «ко-валентная полярная связь», «ион-ная связь», «водородная связь», «ионная «металлическая связь», «ионная кристаллическая решетка», «атом-ная кристаллическая решетка», «молекулярная кристаллическая решетка», «металлическая кри-сталлическая решетка». Ограничивать понятия «химиче-ская связь», «кристаллическая ре-шетка». |

| | | | |
|---|----|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Описывать и характеризовать структуру таблицы «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» (короткая форма) |
| 1 | 1 | Контрольная работа № 1 по темам: «Строение атома» и «Строение вещества» | Проводить рефлексию собственных достижений в познании строения атома и строения вещества. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 7 | 19 | ТЕМА 3. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ | |
| 1 | 2 | Растворы | Растворы как гомогенные системы. <i>Растворение как физико-химический процесс</i> . Роль воды в процессе растворения веществ. Растворимость и классификация веществ по этому признаку: растворимые, малорастворимые и нерастворимые. Массовая доля вещества в растворе. Молярная концентрация вещества. Отличие свойств растворителя и растворенного вещества. Минеральные воды как природные растворы. |
| | | | Определять понятия «растворы» и «растворимость». Классифицировать вещества по признаку растворимости. Отражать состав раствора с помощью понятия «массовая доля вещества в растворе» и « <i>молярная концентрация вещества</i> » |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| — | 2 | <i>Решение задач</i> | Демонстрации. Различная растворимость веществ в воде и иных растворителях. Изменение окраски вещества при переходе из твердого состояния в раствор (на примере сульфата меди (II), хлорида кобальта (II)) <i>Решение задач на расчет массовой доли вещества в растворе и молярной концентрации</i> | Решать задачи на расчет массовой доли вещества в растворе и молярной концентрации |
| 1 | 2 | Электролиты и неэлектролиты | Понятие об электролитах и неэлектролитах. Основные положения теории электролитической диссоциации. <i>Механизм диссоциации веществ. Электролитическая диссоциация как результат гидратации электролита. Ступенчатая диссоциация электролитов.</i> Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения электролитической диссоциации. Понятие о среде Демонстрации. Образцы веществ-электролитов и неэлектро- | Определять понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации. Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации. Записывать уравнения электролитической диссоциации, <i>в том числе и ступенчатой.</i> Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Кислоты в свете теории электролитической диссоциации | Исследование электрической проводимости растворов электролитов и неэлектролитов. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации вещества в растворе | Характеризовать кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах <i>азотной, концентрированной серной и муравьиной</i> кислот. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| | | | Определение кислот в свете теории электролитической диссоциации. Окраска индикаторов в растворах кислот. Общие химические свойства неорганических и органических кислот в свете молекулярных и ионных представлений: взаимодействие с металлами, оксидами и гидроксидами металлов, солями. Условия возможности протекания реакций между электролитами. <i>Специфические свойства азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.</i> Демонстрации. Разбавление концентрированной серной кислоты. <i>Обугливание сахара и целлюлозы концентрированной серной кислотой. Взаимодействие концентрированной и разбавленной азотной кислоты с медью.</i> Кол- | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Основания в свете теории электролитической диссоциации | <p>лекция природных органических кислот.</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с коллекцией кислот</p> <p>Определение оснований в свете теории электролитической диссоциации. Окраска индикаторов в растворах щелочей. Классификация оснований по признакам растворимости в воде, <i>наличия в составе атомов кислорода</i>. Общие химические свойства щелочей, взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами, солями. Разложение нерастворимых оснований. <i>Взаимодействие щелочей с органическими соединениями (фенолом, карбоновыми кислотами)</i>. <i>Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов в сравнении.</i></p> <p>Демонстрации. Коллекция щелочей и свежеполученных нерастворимых гидроксидов различных</p> | <p>Характеризовать основания в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Соли в свете теории электролитической диссоциации | <p>металлов. Реакция нейтрализации. Получение нерастворимого основания и растворение его в кислоте. <i>Получение аммиака и его взаимодействие с хлороводородом («дым без огня»).</i></p> <p>Лабораторные опыты. 7. Получение и свойства нерастворимых оснований. 8. Ознакомление с коллекцией оснований</p> | <p>Характеризовать соли в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах средних и кислых солей.</p> <p>Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| | | <p>Определение солей в свете теории электролитической диссоциации. Классификация солей: средние, кислые, <i>основные</i>. Общие химические свойства солей: взаимодействия с кислотами, щелочами, металлами и солями. Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование для характеристики восстановительных свойств металлов. <i>Свойства кислых солей.</i></p> <p>Представители солей и их значение: карбонат кальция, ортофосфат кальция.</p> <p><i>Качественные реакции на хлорид-, сульфат- и карбонат-анионы, катион аммония, катионы железа (II) и железа (III).</i></p> | | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Гидролиз | <p>Демонстрации. Коллекция солей различной окраски. Коллекция биологических материалов, содержащих карбонат и фосфат кальция. Коллекция кондитерскихрыхлителей теста, объяснение принципа их действия и демонстрация разрыхлительной способности. Гашение соды уксусом. <i>Качественные реакции на катионы и анионы. Вытеснение меди железом из раствора сульфата меди (II). Получение иодида свинца и демонстрация его растворимости в зависимости от температуры раствора (получение «золотых чешуек»).</i></p> <p>Лабораторные опыты. 9. Ознакомление с коллекцией природных минералов, содержащих соли</p> | |
| | 2 | | Гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Обратимый гидролиз солей по первой и последующим степеням. Гидролиз по катиону и аниону. Ионные | Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Записывать уравнения реакций гидролиза различных солей. Различать, гидролиз по катиону и |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>и молекулярные уравнения гидролиза. Среда (pH) растворов гидролизующихся солей. Необратимый гидролиз солей. Обратимый гидролиз органических соединений, как основа обмена веществ в живых организмах. Обратимый гидролиз АТФ, как основа энергетического обмена в живых организмах. Демонстрации. Различная скорость гидролиза солей и демонстрация среды растворов с помощью индикаторов на примере карбонатов щелочных металлов, хлорида аммония, ацетата аммония. <i>Получение ацетилена гидролизом карбида кальция.</i> Лабораторные опыты. 10. Испытание растворов кислот, оснований и солей индикаторами. 11. Различные случаи гидролиза солей. 12. Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов</p> | <p>аниону. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой. <i>Раскрывать роль обратимого гидролиза органических соединений, как основы обмена веществ в живых организмах и обратимого гидролиза АТФ, как основы энергетического обмена в живых организмах.</i> Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 1 | Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических и органических соединений | Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для идентификации неорганических и органических соединений с помощью качественных реакций | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| — | 2 | <i>Повторение и обобщение темы: «Теория электролитической диссоциации», подготовка к контрольной работе</i> | | | <i>Обобщать знания о классификации и свойствах основных классов неорганических и органических соединений в свете теории электролитической диссоциации. Устанавливать внутрипредметные связи между органической и неорганической химией в свете общего, особенного и единичного</i> |
| — | 1 | <i>Решение задач</i> | <i>Решение задач на расчеты по химическому уравнению, избыток одного из реагирующих веществ, с участием веществ, содержащих примеси</i> | <i>Решать задачи на расчет по химическому уравнению, избыток одного из реагирующих веществ, с участием веществ, содержащих примеси</i> | |
| — | 1 | <i>Контрольная работа № 2 по теме «Электролитическая диссоциация»</i> | | | <i>Проводить рефлексию собственных достижений в познании свойств основных классов неорганических и органических соединений в свете теории электролитической диссоциации. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</i> |

| 11 | | 21 | | ТЕМА 4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ | |
|----|---|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1 | 2 | Классификация химических реакций | <p><i>Реакции, идущие без изменения состава веществ.</i> Классификация по числу и составу реагирующих веществ и продуктов реакции. Реакции разложения, соединения, замещения и обмена в неорганической химии. <i>Реакции при- соединения, отщепления, заме- щения и изомеризации в органи- ческой химии. Реакции полиме- ризации как частный случай ре- акций присоединения.</i></p> <p>Экзо- и эндотермические реак- ции. <i>Термохимические уравне- ния. Расчет количества тепло- ты по термохимическим уравне- ниям.</i></p> <p>Демонстрации. Экзотермич- ность реакции серной кислоты с гидроксидом натрия. Эндотер- мичность реакции лимонной кис- лоты с гидрокарбонатом натрия. <i>Взаимодействие алюминия с се- рой. Разложение перманганата калия. Взаимодействие натрия и кальция с водой. Взаимодейст- вие цинка с соляной кислотой.</i></p> | <p>Классифицировать химические реакции по различным основани- ям. <i>Различать особенности классификации реакций в орга- нической химии.</i></p> <p>Характеризовать тепловой эф- фект химических реакций и на его основе различать экзо- и эндотер- мические реакции. <i>Отражать тепловой эффект химических реакций на письме с помощью термохимических уравнений.</i></p> <p><i>Проводить расчеты на основе термохимических уравнений.</i></p> <p>Наблюдать и описывать демон- страционный химический экспе- римент</p> | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <i>Взаимодействие железа с раствором сульфата меди (II). Опыты, иллюстрирующие правило Бертолле — образование осадка, газа или слабого электролита</i> | |
| 1 | 2 | Скорость химической реакции | <p>Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры, природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения. <i>Закон действующих масс.</i></p> <p>Демонстрации. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействия одинаковых кусочков магния, цинка и железа с соляной кислотой. Взаимодействие раствора серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. Взаимодействие</p> | <p>Характеризовать скорость химической реакции и факторы зависимости скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, площади соприкосновения веществ. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | | |
|---|---|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| — | 1 | <i>Решение задач</i> | растворов серной кислоты и тисульфата натрия при различных температурах. <i>Модель кипящего слоя</i> | <i>Решение задач на химическую кинетику</i> | <i>Решать задачи на химическую кинетику</i> |
| 1 | 1 | Катализ | <p>Катализаторы. Катализ. <i>Гомогенный и гетерогенный катализ</i>. Примеры каталитических процессов в промышленности, технике, быту. Ферменты и их отличия от неорганических катализаторов. Применение катализаторов и ферментов.</p> <p>Демонстрации. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов (FeCl_2, KI) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель). <i>Ингибирование взаимодействия железа с соляной кислотой с помощью уротропина. Коллекция продуктов питания, полученных с помощью энзимов.</i></p> <p>Лабораторные опыты. 13. Получение кислорода с помощью оксида марганца (IV) и каталазы сырого картофеля</p> | <i>Решение задач на химическую кинетику</i> | <p>Характеризовать катализаторы и катализ как способы управления скоростью химической реакции. На основе межпредметных связей с биологией устанавливать общее, особенное и единичное для ферментов, как биологических катализаторов. Раскрывать их роль в организации жизни на Земле, а также в пищевой и медицинской промышленности. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Обратимость химических реакций. Химическое равновесие | Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения на примере получения аммиака. <i>Синтез аммиака в промышленности.</i> <i>Понятие об оптимальных условиях проведения технологического процесса.</i> Демонстрации. Обратимые реакции на примере получения роданида железа (III) и наблюдения за смещением равновесия по интенсивности окраски продукта реакции при изменении концентрации реагентов и продуктов. <i>Влияние температуры и давления на димеризацию оксида азота (IV)</i> | Характеризовать состояния химического равновесия и способы его смещения. Предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратной химической реакции. Аргументировать выбор оптимальных условий проведения технологического процесса. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент |
| 1 | 1 | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) | Степень окисления и ее определение по формуле соединения. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. | Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Составлять уравнения ОВР с помощью метода электронного баланса. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с |

| | | | | |
|---|---|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Электролиз | <p>Демонстрации. Простейшие окислительно-восстановительные реакции: взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с сульфатом меди (II).</p> <p>Лабораторные работы. 14. Реакция замещения меди железом в растворе сульфата меди (II).</p> <p>15. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком</p> | помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 2 | Общие свойства металлов | <p>Электролиз растворов и расплавов электролитов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое значение электролиза. <i>Гальваностатика и гальваностегия.</i></p> <p>Демонстрации. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия</p> <p><i>Положение металлов в Периодической системе и особенности строения их атомов и кристаллов; общие физические свойства металлов (повторение).</i></p> <p>Общие химические свойства металлов, как восстановителей: взаимодействие с неметаллами (галоген-)</p> | <p>Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы и отразить их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях положения и изменений свойств металлов в периодах и группах Периодической системы. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения меал-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>генами, серой, кислородом), взаимодействие щелочных и щелочных металлов с водой. Свойства, вытекающие из положения металлов в электрохимическом ряду напряжения (взаимодействие с растворами кислот и солей), металлотермия.</p> <p><i>Общие способы получения металлов.</i></p> <p>Демонстрации. Взаимодействие натрия и сурьмы с хлором. Горение магния и алюминия в кислороде. <i>Взаимодействие меди с концентрированными серной и азотной кислотами.</i></p> <p>Лабораторные опыты. 16. Ознакомление с коллекцией металлов</p> | <p>лов в электрохимическом ряду напряжения.</p> <p>Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 1 | Коррозия металлов | <p>Понятие о коррозии металлов как окислительно-восстановительном процессе. Способы защиты от нее.</p> <p>Демонстрации. Результаты коррозии металлов в зависимости от условий ее протекания</p> | <p>Характеризовать и описывать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Описывать демонстрационный химический эксперимент</p> |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Общие свойства неметаллов | <p>Химические свойства неметаллов как окислителей. Взаимодействие с металлами, водородом и другими неметаллами. Свойства неметаллов как восстановителей. Взаимодействие с простыми и сложными веществами-окислителями.</p> <p><i>Общая характеристика галогенов.</i></p> <p>Демонстрации. Взаимодействие натрия и сурьмы с серой. Горение серы, угля и фосфора в кислороде. Взаимодействие хлорной воды с раствором бромиды и иодида калия (натрия).</p> <p>Лабораторные опыты. 17. Ознакомление с коллекцией неметаллов</p> | <p>Характеризовать общие химические свойства неметаллов, как окислителей и восстановителей на основе строения их атомов и положения неметаллов в ряду электроотрицательности.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| — | 1 | <p><i>Генетическая связь между классами неорганических веществ</i></p> | <p><i>Понятие о генетической связи и генетическом ряде. Генетический ряд металла и неметалла. Особенности генетического ряда и генетической связи в органической химии. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.</i></p> <p>Демонстрации. Практическое осуществление переходов:</p> | <p><i>Характеризовать генетическую связь между классами органических и неорганических соединений и отразить ее на письме с помощью обобщенной записи «цепочки переходов». Конкретизировать такие цепочки уравнениями химических реакций</i></p> |

Окончание табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>1. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}$ \downarrow $\text{Cu}(\text{OH})_2$ \downarrow CuO</p> <p>2. $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$</p> <p>3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ \downarrow CH_3COH $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$</p> | |
| — | 1 | <i>Практическая работа № 3</i> | <i>Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ</i> | <i>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для подтверждения генетической связи между классами неорганических и органических веществ</i> |
| 1 | 1 | Повторение и обобщение темы «Химические реакции», подготовка к контрольной работе | | Обобщать знания о классификации и закономерностях протекания химических реакций в органической и неорганической химии. Устанавливать внутрипредметные связи между органической и неорганической химией в свете общего, особенного и единичного |

| | | | |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | — | Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции» | Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации и закономерностей протекания химических реакций в органической и неорганической химии. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| — | 1 | <i>Контрольная работа № 3 по теме «Химическая реакция»</i> | |
| — | 1 | Итоговый урок — конференция «Роль химии в моей жизни» | |
| 1 | 4 | | Определять источники информации, получать и анализировать информационный продукт и представлять его. Совершенствовать коммуникативную компетентность, выступая перед одноклассниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения; уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и одноклассников) |
| 34 | 68 | | |
| | | | Резервное время |
| | | | Всего часов по курсу |

■ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
10—11 КЛАССЫ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ
(204 ч за два года обучения, 3 ч в неделю;
272 ч за два года обучения, 4 ч в неделю)

Особенности изучения химии на углубленном уровне

Курс рассчитан на изучение химии в объеме 3—4 ч в неделю. Программа по химии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений является логическим продолжением авторского курса для основной школы и разработана с опорой на курс химии 8—9 классов. Поэтому некоторые, преимущественно теоретические темы курса химии основной школы, рассматриваются снова, но уже на более высоком, расширенном и углубленном уровне. Автор делает это осознанно с целью формирования целостной химической картины мира и для обеспечения преемственности между основной и старшей ступенями обучения в общеобразовательных учреждениях.

Курс четко делится на две части соответственно годам обучения: органическую химию (10 класс) и общую химию (11 класс).

Изучение органической химии строится на базе основных законов и понятий химии, знакомых учащимся из курса основной школы. В первой главе учебника 10 класса, после введения основных понятий органической химии и повторения электронного строения атома углерода (раздел «Введение»), рассматривается строение и классификация органических соединений, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи веществ (состав—строение—свойства) является тема «Химические реакции в органической химии», которая знакомит учащихся с классификацией реакций и дает представление о некоторых механизмах их протекания. Полученные в первых темах теоретические знания учащихся затем закрепляются и развиваются на богатом фактическом материале химии классов органических соединений, которые рассматриваются в порядке усложнения от более простых (углеводородов) до наиболее сложных (биополимеров). Такое построение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии.

Ведущая идея курса химии 11 класса — единство неорганической и органической химии на основе общности их понятий,

законов и теорий, а также общих подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений. В свою очередь, это дает возможность учащимся не только лучше усвоить химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе.

Такое построение курса химии позволяет в полной мере использовать в обучении операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. 10 КЛАСС (3/4 ч в неделю; всего 102/136 ч, из них 5/10 ч — резервное время)

Введение (5/8 ч)

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. *Краткий очерк истории развития органической химии.*

Предпосылки создания теории строения: теория радикалов и теория типов, работы А. Кекуле, Э. Франкланда и А. М. Бутлерова, съезд врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере *n*-бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы: *s*- и *p*-. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: σ - и π -. Образование молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . *Водородная связь*. Образование ионов NH_4^+ и H_3O^+ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.

Первое валентное состояние — sp^3 -гибридизация — на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2 -гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp -гибридизация — на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. *Модель Гил-*

лести для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.

Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; *n*-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей. Шаростержневые и объемные модели молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , CH_4 . Шаростержневые и объемные модели CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . *Модель отталкивания гибридных орбиталей, выполненная с помощью воздушных шаров.*

Тема 1. Строение и классификация органических соединений (10/13 ч)

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп.

Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. *Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.*

Демонстрации. Образцы представителей различных классов органических соединений и шаростержневые или объемные модели их молекул. Таблицы «Название алканов и алкильных заместителей» и «Основные классы органических соединений». Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений.

Тема 2. Реакции органических соединений (6/8 ч)

Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов.

Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров.

Реакции изомеризации.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

Расчетные задачи. 1. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. 2. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной смолы и полимера.

Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена из этанола. Крекинг керосина.

Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом).

Тема 3. Углеводороды (24/31 ч)

Понятие об углеводородах.

А л к а н ы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изоме-

ризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободно-радикальном) реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве.

А л к е н ы. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. *Поляризация π -связи в молекулах алкенов на примере пропена.* Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. *Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.*

А л к и н ы. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетиленовых углеводородов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетиленов в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов.

А л к а д и е н ы. Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение π -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. *Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов.* Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

Ц и к л о а л к а н ы. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 и C_5H_{10} , *конформации C_6H_{12} .* *Изомерия циклоалканов (углеродного скелета, цис-транс-, межклассовая).* Химические свойства циклоалканов: горение, *разложение*, радикальное замещение, *изомеризация.* Особые свойства циклопропана, циклобутана.

А р е н ы. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π -связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π -облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства

бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. *Радикальное хлорирование бензола. Условия проведения реакции радикального хлорирования бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования и нитрования бензола и его гомологов.* Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метильной группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции по боковой цепи алкилбензолов.

Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. *Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов.* Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Расчетные задачи. 1. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. 2. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях. 3. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Получение метана из ацетата натрия и гидроксид натрия. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору перманганата калия. Взрыв смеси метана и хлора, инициируемый освещением. Восстановление оксида меди (II) парафином.

Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена.

Получение ацетилена из карбида кальция. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди или серебра.

Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. *Деполимери-*

зация каучука. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).

Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к раствору перманганата калия и бромной воде.

Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение с помощью делительной воронки смеси бензол-вода. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола.

Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин-вода с помощью делительной воронки.

Лабораторные опыты. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам. 3. Обнаружение H_2O , сажи, CO_2 в продуктах горения свечи. 4. Изготовление моделей галогеналканов. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров. 10. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина». 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии. 13. Распознавание органических веществ. 14. Определение качественного состава парафина или бензола. 15. Получение ацетилена и его окисление раствором KMnO_4 или бромной водой.

Тема 4. Кислородсодержащие соединения (23/28 ч)

С п и р т ы. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, углеродного скелета). Физические свойства спиртов, их получение.

Межмолекулярная водородная связь. *Особенности электронного строения молекул спиртов.* Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.

Фенолы. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. *Классификация фенолов.* Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. *Электрофильное замещение в бензольном кольце.* Применение производных фенола.

Альдегиды и кетоны. Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. *Взаимное влияние атомов в молекулах.* *Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету.* *Качественная реакция на метилкетоны.*

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. *Карбоновые кислоты в природе.* *Биологическая роль карбоновых кислот.* Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Хи-

мические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π -связи в молекуле. *Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.*

Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. *Изомерия сложных эфиров (углеродного скелета и межклассовая).* Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС (в сравнении).

Расчетные задачи. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами C_3H_8O и $C_4H_{10}O$. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение простого эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола.

Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с хлоридом железа (III). Реакция фенола с формальдегидом.

Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).

Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение кислотности среды водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получе-

ние приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору перманганата калия предельной и непредельной карбоновых кислот. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.

Лабораторные опыты. 16. Растворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 18. Ректификация смеси вода-этанол (1-2 стадии). 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала». 26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолформальдегидного полимера. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла). 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). 31. «Выведение» жирного пятна с помощью сложного эфира. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора KMnO_4 . 34. Получение мыла. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой кислоты из мыла. 4. Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.

Тема 5. Углеводы (7/9 ч)

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы.

Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. *Равновесия в растворе глюкозы.* Зависи-

мость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. *Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.*

Д и с а х а р и д ы. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, *мальтоза*, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

П о л и с а х а р и д ы. Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров.

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к гидроксиду меди (II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы.

Лабораторные опыты. 36. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37. Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре. 38. Кислотный гидролиз сахарозы. 39. Знакомство с образцами полисахаридов. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине. 41. Знакомство с коллекцией волокон.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

Тема 6. Азотсодержащие соединения (9/11 ч)

Амины. Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. *Алкилирование и ацилирование аминов.* Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

Аминокислоты и белки. Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, *образование сложных эфиров.* Образование внутримолекулярных солей (биполярного иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна (капрон, энант и др.). Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. *Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул.* Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Общий план строения нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

Демонстрации. Физические свойства метиламина. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.

Лабораторные опыты. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция. 45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

Тема 7. Биологически активные соединения (6/8 ч)

В и т а м и н ы. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Нормы потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D) витамины. Понятие об авитаминозах, гипер- и гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов. *Отдельные представители водорастворимых витаминов (С, РР, группы В) и жирорастворимых витаминов (А, D, Е). Их биологическая роль.*

Ф е р м е н т ы. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. *Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и рН среды. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами.*

Г о р м о н ы. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Л е к а р с т в а. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. *Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.* Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика.

Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под

действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, FeCl₃, MnO₂). Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором FeCl₃. Белковая природа инсулина (цветные реакции на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

Лабораторные опыты. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина Д в желтке куриного яйца. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

Практикум (7/10 ч)

1. Качественный анализ органических соединений. 2. Углеводороды. 3. Спирты и фенолы. 4. Альдегиды и кетоны. 5. Карбоновые кислоты. 6. Углеводы. 7. Амины, аминокислоты, белки. 8. Идентификация органических соединений. 9. Действие ферментов на различные вещества. 10. Анализ некоторых лекарственных препаратов (аспирин, парацетамол).

ОБЩАЯ ХИМИЯ. 11 КЛАСС

(3/4 ч в неделю; всего 102/136 ч,
из них 4/4 ч — резервное время)

Тема 1. Строение атома (9/12 ч)

Атом — сложная частица. Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома.

Состояние электронов в атоме. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. *Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое.* Пра-

вила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии, *запрет Паули*, *правило Хунда*, *правило Клечковского*. Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших и *сверхбольших*. Особенности строения атомов *актиноидов* и *лантаноидов*. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира

Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки), модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств.

Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы (15/21 ч)

Химическая связь. Единая природа химической связи. Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: σ - и π - связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная, и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. *Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы.* Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства.

Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров.

Ван-дер-ваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. Теория гибридизации *и отталкивания валентных пар*. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Теория строения химических соединений. Предпосылки создания теории строения химических соединений: *работы предшественников А. М. Бутлерова (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова.* Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической *и неорганической* химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалектические основы общности

периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

Полимеры органические и неорганические. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Дисперсные системы. Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества Концентрация растворов.

Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а так же по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. *Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.*

Расчетные задачи. 1. Расчеты по химическим формулам. 2. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3. Вычисление молярной концентрации растворов.

Демонстрации. Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Модели кристаллических решеток металлов. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -, sp^2 -, sp - гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ.

Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

Тема 3. Химические реакции (21/30 ч)

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. *Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен.* Аллотропные и полиморфные превращения веществ.

Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена).

Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации).

Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции. *Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).*

Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса *и метод полуреакций.*

Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты.

Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

Скорость химических реакций. Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ).

Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. *Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.*

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.

Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

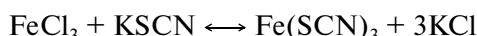
Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. *Константа диссоциации. Производство растворимости.* Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.

Гидролиз. Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений, как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ, как основа энергетического обмена в живых организмах. *Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.).* Усиление и подавление обратимого гидролиза. *Значение гидролиза в промышленности и в быту.*

Расчетные задачи. 1. Расчеты по термохимическим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 3. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. 4. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. 5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе). Изучение

зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия йода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системе:



Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Ионные реакции и условия их протекания. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа № 1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Тема 4. Вещества и их свойства (44/59 ч)

Классификация неорганических веществ. Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении. *Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера.* Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.

Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

Классификация органических веществ. Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. *Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.*

Металлы. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотами.

Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).

Электролиз, как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности. *Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.*

Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства

ва, применение щелочноземельных металлов и их соединений. Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение.

Металлы побочных подгрупп. Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов.

Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди.

Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка)

Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.

Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия.

Благородные газы.

Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.

Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды. *Кислородные соединения хлора.*

Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение моле-

кулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: *промышленное производство*, физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.

Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, *строение молекулы* и свойства. Нитраты, их термическое разложение. *Распознавание нитратов* и их применение.

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.

Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором).

Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли. *Силикатная промышленность*.

Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, *муравьиной и щавелевой кислоты*.

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. *Относительность деления соединений на кислоты и основания.*

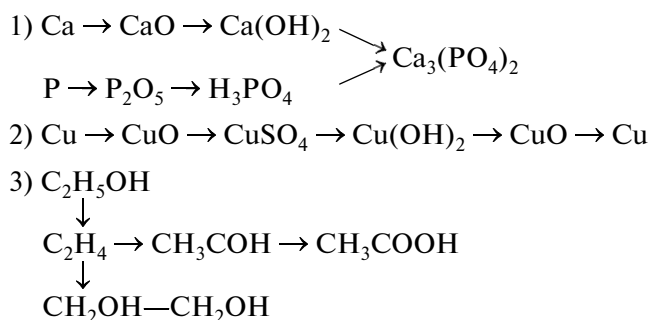
Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятия «генетической связи» и «генетического ряда». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

Расчетные задачи. 1. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с йодом), с растворами кислот и

щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и *этиловым спиртом*. *Взаимодействие натрия с серой*. Образцы металлов IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. *Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА группы*. *Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений*. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. *Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями*. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. *Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха*. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. *Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты*. Взаимодействие аммиака и

метиламина с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:



Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. 12. Ознакомление с коллекцией руд. 13. *Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.)*. 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II). 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы. 20. Ознакомление с коллекцией соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. *Распознавание нитратов*. 24. Качественная реакция на фосфат-анион. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

Практическая работа № 3. Получение газов и изучение их свойств.

Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

Практическая работа № 6. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

Практическая работа № 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

Тема 5. Химия и общество (9/10 ч)

Химия и производство. Химическая промышленность. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.

Химия и сельское хозяйство. Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.

Химия и проблемы охраны окружающей среды. Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы, водных ресурсов, земельных ресурсов от химического загрязнения.

Химия и повседневная жизнь человека. Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.

Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства. Видеофрагменты и слайды экологической тематики. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.

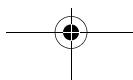
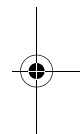
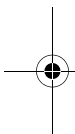
Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символика по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.



■ ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Для углубленного уровня поурочно-тематическое планирование представлено в двух вариантах: из расчета 3 ч в неделю и 4 ч в неделю для 10 класса; из расчета 3 ч в неделю и 4 ч в неделю для 11 класса.

Такая вариативность опирается на школьную практику. Для углубленного изучения 4 ч в неделю — это желательный минимум, хотя Федеральным базовым учебным планом предусмотрено лишь 3 ч в неделю. Поэтому в данном поурочно-тематическом планировании для углубленного изучения химии в 10 и 11 классе предусмотрено два варианта. В 11 классе добавление 1 часа особенно необходимо, чтобы учитель имел возможность подготовить выпускников классов с углубленным изучением химии к такому испытанию, каковым является итоговая аттестация, в первую очередь, в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ).



■ ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА. 10—11 КЛАССЫ.
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

(204 ч за два года обучения, 3 ч в неделю; 272 ч за два года обучения, 4 ч в неделю)

| РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ | ТЕМА УРОКА | СОДЕРЖАНИЕ УРОКА | ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМОГО |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| на 102 ч | | | |
| на 136 ч | | | |
| 1 | 2 | 4 | 5 |
| 1 | 3 | | |
| 10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ (3/4 в неделю; всего 102/136, из них — 5/10 — резервное время) | | | |
| 5 | 8 | ВВЕДЕНИЕ | |
| 1 | 2 | Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. <i>Краткий очерк истории развития органической химии.</i> Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них | Сравнивать предметы органической и неорганической химии. Ус-танавливать взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества. |
| 1 | 2 | Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе | Объяснять изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Строение атома углерода | Электронное облако и орбиталь их формы: <i>s</i> - и <i>p</i> -. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: σ - и π -. Образование молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . <i>Водородная связь</i> . | типов), работы А. Кекуле и Э. Франкланда, участие в съезде врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере <i>n</i> -бутана и изобутана. Демонстрации. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; <i>n</i> -бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствием взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей. | Отражать на письме зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомеров. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. |
| | | | | | Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Описывать нормальное и возбужденное состояния атом углерода и отражать их на письме. Характеризовать ковалентную и водородную связи. Объяснять механизмы их образования |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Образование ионов NH_4^+ и H_3O^+. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи. Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул H_2, Cl_2, N_2, H_2O, CH_4</p> | |
| 2 | 2 | Валентные состояния атома углерода | <p>Первое валентное состояние — sp^3-гибридизация — на примере молекул метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2-гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp-гибридизация — на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. <i>Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.</i> Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели CH_4,</p> | <p>Устанавливать соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации. Определить зависимость между геометрией молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей в молекулах углеводородов.</p> |

| | | | | |
|----|----|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 13 | | C_2H_4 , C_2H_2 . <i>Модель отталкивания гибридных орбиталей с помощью воздушных шаров</i> | |
| 3 | 4 | Классификация органических соединений | ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Демонстрации. Образцы представителей различных классов органических соединений и их модели | Определять принадлежность органического соединения к определенному классу на основе строения углеродного скелета и наличия функциональных групп в составе молекул |
| 2 | 2 | Основы номенклатуры органических соединений | <i>Тривиальные названия веществ.</i> Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп | Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Изомерия в органической химии и ее виды | Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. <i>Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях</i> Демонстрации. Шаростержневые модели молекул | Определять зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомерии. Различать типы и виды изомерии молекул органических соединений. Моделировать строение молекул изомеров |
| 2 | 4 | Обобщение и систематизация знаний по строению и классификации органических соединений | Краткие (до 5 мин) сообщения учащихся по основным вопросам темы, решение задач на вывод формул органических соединений, упражнении на составление моделей молекул, выполнение тестов. Подготовка к контрольной работе. Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различ- | Производить расчеты для вывода формул органических соединений. Определять источники информации, получать и анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его. Совершенствовать коммуникативную компетентность, выступая перед однокурсниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения, |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и одноклассников). Моделировать молекулы веществ — представителей различных классов органических соединений |
| 1 | 1 | Контрольная работа № 1 | Учет и контроль знаний по теме: «Строение и классификация органических соединений» | Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации органических соединений, их номенклатуры, изомерии, а также в проведении расчетов для вывода формул органических соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 6 | 8 | ТЕМА 2. РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ | | |
| 2 | 2 | Типы химических реакций в органической химии. Реакции присоединения и замещения | Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. | Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакции полимеризации и поликонденсации. Прогнозировать |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной смолы и полимера</p> | <p>возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Реакции отщепления и изомеризации | <p>Понятие о реакциях отщепления (элиминирования) Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Реакции изомеризации. Демонстрации. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена и этанола. Крекинг керосина.</p> | <p>Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций изомеризации. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 2 | Реакционные частицы в органической химии | <p><i>Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ко-</i></p> | <p>Объяснять механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Классифицировать реакции по</p> |

| | | | | |
|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | мии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений | <i>валентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова. Демонстрации. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом)</i> | типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Различать индуктивный и мезомерный эффекты. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц | Решение задач и упражнений, выполнение тестов | Обобщать и систематизировать сведения о типах химических реакций и видах реагирующих частиц. Конкретизировать их для решения задач и упражнений |
| 24 | 31 | ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ | | |
| 2 | 2 | Алканы. Строение, номенклатура | Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы | Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и ха- |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | тура, получение и физические свойства | <p>метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти.</p> <p>Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарибосилирование солей карбоновых кислот, гидролиз Al_4C_3.</p> <p>Демонстрации. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин-вода с помощью делительной воронки. Получение CH_4 из CH_3COONa и $NaOH$. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные.</p> <p>Лабораторные опыты. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам</p> | <p>рактре изменения физических свойств в гомологическом ряду алканов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алканов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Химические свойства алканов | <p>Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация парафинов. Присоединение парафинов.</p> <p>Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободно-радикальном) реакции в правилах техники безопасности в быту и на производстве.</p> <p>Демонстрации. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода</p> <p>Взрыв смеси CH_4 с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору KMnO_4.</p> <p>Взрыв смеси CH_4 и Cl_2, иницируемый освещением. Восстановление CuO, PbO или PbO_2 парафином.</p> <p>Лабораторные опыты. 3. Обнаружение H_2O, сажи, CO_2 в продуктах горения свечи. 4. Изготовление моделей галогеналканов</p> | <p>Прогнозировать химические свойства алканов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алканов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алканов и их применением. Моделировать молекулы галогеналканов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Алкены: строение, изомерия, номенклатура, физические свойства, получение | Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. <i>Поляризация π-связи в молекулах алкенов на примере пропена. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена.</i> Демонстрации. Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Лабораторные опыты. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах | Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкенов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 2 | 2 | Химические свойства алкенов | Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). | Прогнозировать химические свойства алкенов на основе особенностей их строения. Подтверждать |

| | | | | |
|---|---|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств.</p> <p>Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам.</p> <p><i>Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.</i></p> <p>Демонстрации. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора $KMnO_4$.</p> <p>Горение этена.</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена</p> | <p>эти прогнозы характеристик об- щих и особенных свойств важней- ших представителей алкенов со- ответствующими уравнениями ре- акций. Отнести их к той или иной классификационной группе реакций. Характеризовать меха- низм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Уста- навливать зависимость между свойствами алкенов и их приме- нением.</p> <p>Проводить, наблюдать и описы- вать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены» | <p>Упражнения в составлении хими- ческих формул изомеров и гомо- логов веществ классов алканов и алкенов. Упражнения в составле- нии реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирую- щих генетическую связь между классами химических соединений.</p> <p>Решение расчетных задач на уста- новление химической формулы вещества по массовым долям эле- ментов и продуктам горения. Ре- шение экспериментальных задач.</p> | <p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении алканов и алкенов. Сравнивать их. Выпол- нять упражнения в составлении реакций с участием алканов и ал- кенов; реакций, иллюстрирую- щих генетическую связь между классами химических соединений.</p> <p>Решать расчетных задач на уста- новление химической формулы - вещества по массовым долям эле- ментов и продуктам горения. Экс-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Лабораторные опыты. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов</p> | <p>периментально идентифицировать образцы алканов и алкенов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 2 | Алкины. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Получение | <p>Гомологический ряд алкинов. Обобщающая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Демонстрации. Получение C_2H_2 из CaC_2, ознакомление с его физическими свойствами и распознаванием. Лабораторные опыты. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров</p> | <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкинов и называть их. Характеризовать процессы получения алкинов. Моделировать молекулы алкинов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 2 | Химические свойства алкинов | <p>Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучеро-</p> | <p>Прогнозировать химические свойства алкинов на основе особенностей их строения. Подтверждать</p> |

| | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | <p>ва), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол.</p> <p>Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов.</p> <p>Демонстрации. Взаимодействие C_2H_2 с бромной водой.</p> <p>Взаимодействие C_2H_2 с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена. Взаимодействие C_2H_2 с раствором соли меди или серебра</p> | <p>эти прогнозы характеристик об- щих и особенных свойств важней- ших представителей алкинов соот- ветствующими уравнениями реак- ций. Относить их к той или иной классификационной группе реак- ций. Устанавливать зависимость между свойствами алкинов и их применением.</p> <p>Проводить, наблюдать и описы- вать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| | | <p>Общая формула алкадиенов.</p> <p>Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физи- ческие свойства.</p> <p>Взаимное расположение π-связей в молекулах алкадиенов: кумули- рованное, сопряженное, изолиро- ванное. Особенности строения со- пряженных алкадиенов, их полу- чение.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаро- тержные и объемные) молекул алкадиенов с различным взаим- ным расположением π-связей. <i>Де- полимеризация каучука</i></p> | <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и ха- рактере изменения физических свойств в гомологическом ряду ал- кадиенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкадиенов и называть их. Харак- теризовать промышленные и ла- бораторные способы получения алкадиенов.</p> <p>Наблюдать и описывать химиче- ский эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Химические свойства алкадиенов. Каучуки. Резина | <p><i>Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева.</i></p> <p>Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π-связями.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π-связей.</p> <p><i>Сушение молочной сока каучуков или фукуса). Обесцвечивание растворов $KMnO_4$ и VCl_2.</i></p> <p>Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина»</p> | <p>Прогнозировать химические свойства алкадиенов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристиками обших и особенных свойств важнейших представителей алкадиенов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алкадиенов и их применением.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 2 | Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура, свойства | <p>Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6, C_4H_8 и C_5H_{10}. <i>конформации C_6H_{12}. Изомерия циклоалканов («по скелету»), цис-</i></p> | <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду циклоалканов. Прогно-</p> |

| | | | | |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p><i>транс-</i>, <i>межклассовая</i>). Химические свойства циклоалканов: горение, <i>разложение</i>, радикальное замещение, <i>изомеризация</i>. Особые свойства C_3H_6, C_4H_8.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к растворам $KMnO_4$ и Br_2</p> | <p>зировать химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алкенов. Характеризовать механизм реакции радикального замещения.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | <p>Ароматические углеводороды (арены). Строение молекулы бензола. Физические свойства и способы получения аренов</p> | <p>Бензол, как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π-связей. Получение аренов.</p> <p>Изомерия и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение смеси «бензол-вода» с помощью делительной воронки. Расстворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстраги-</p> | <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду аренов. Характеризовать особенности электронного строения молекулы бензола и ароматической связи. Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряженного π-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола.</p> <p>Записывать формулы изомеров и гомологов аренов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>рование красителей и других веществ (например, йода) бензолом из водных растворов. Лабораторные опыты. 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии</p> | <p>Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать молекулы аренов</p> |
| 2 | 2 | <p>Химические свойства бензола. Хлорирование и гидрирование бензола. Реакции замещения. Применение бензола и его гомологов</p> | <p>Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Применение бензола и его гомологов. <i>Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции радикального хлорирования бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирование и нитрование бензола и его гомологов.</i> Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метильной</p> | <p>Прогнозировать химические свойства аренов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристиками этих и особенных свойств бензола и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами аренов и их применением. Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Генетическая связь между классами углеводородов | <p>группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.</p> <p>Демонстрации. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола. Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ (подкисленного) и Br_2</p> <p>Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Выполнение упражнений на генетическую связь, полуженение и распознавание углеводородов</p> | <p>Устанавливать генетическую связь между классами углеводородов, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. Выводить формулы органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Применять знания о качественных реакциях углеводородов для выработки плана по их идентификации</p> |
| 2 | 2 | Природные источники углеводородов. Нефть природный газ, каменный уголь | <p>Понятие углеводородов. Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг.</p> | <p>Характеризовать состав и основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля. Устанавливать зависимость между объемами добычи углеводородного сырья в</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. <i>Происхождение природных источников углеводородов.</i> <i>Риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов.</i> Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых. Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина</p> | <p>РФ и бюджетом. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. Устанавливать межпредметные связи с биологией, характеризую происхождение природных источников углеводородов, и физической географией, характеризую месторождения природных источников углеводородов в РФ. Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами и газом в быту и на производстве</p> |
| 2 | 2 | Обобщение знаний по теме. Подготовка к контрольной работе | Упражнения по составлению уравнений реакций с участием углеводородов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов. Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Решение расчет- | Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием углеводородов разных классов; реакций, иллюстрирующих генетическую |

| | | | | | |
|----|----|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды» | Контроль и учет знаний по изученной теме | <p>ных задач на определение формул углеводородов по продуктам сгорания. Выполнение тестовых заданий.</p> <p>Лабораторные опыты. 13. Распознавание органических веществ.</p> <p>14. Определение качественного состава парафина или бензола.</p> <p>15. Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной водой</p> | <p>связь между классами углеводородов. Решать расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экспериментально идентифицировать образцы углеводородов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 23 | 28 | ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ | | | |
| 1 | 2 | Спирты. Состав, классификация и изомерия спиртов. | Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. | <p>Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации углеводородов, их номенклатуры, изомерии, свойств, получения, применении. Проводить расчеты для вывода формул углеводородов. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p> | |
| | | | | <p>Определять принадлежность органического соединения к классу спиртов и конкретной группе их. Прогнозировать физические свойства спиртов на основе водородной связи.</p> | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p><i>Особенности электронного строения молекул спиртов.</i> Межмолекулярная водородная связь. Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярной формулой C_3H_8O, $C_4H_{10}O$</p> | <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 3 | 4 | Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов | <p>Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксигрупп: образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Демонстрации. Количественное вытеснение водорода из спирта</p> | <p>Прогнозировать химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристиками общих и особенных свойств спиртов и их гомологов (на примере алканолов) соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с</p> |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>натрием. Сравнение протекания горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола.</p> <p>Лабораторные опыты. 16. Расстворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 18. Ректификация смеси вода-этанол (1-2 стадии)</p> | <p>помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | <p>Фенолы. Фенол. Строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола</p> | <p>Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на пристрае фенoла. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.</p> <p><i>Классификация фенолов.</i> Сравнение кислотных свойств гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола.</p> | <p>Различать спирты и фенолы. Прогнозировать химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств фенола соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами фенола и его применением. Сравнить кислотные свойства гидроксилсодер-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p><i>Электрофильное замещение в бензольном кольце.</i> Применение производных фенола. Демонстрации. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с $FeCl_3$. Реакция фенола с формальдегидом. Лабораторные опыты. 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина</p> | <p>жащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Характеризовать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами. Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура. | Альдегиды и кетоны. Строение их молекул, изомерия, номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. | <p>Определять принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщать знания и делать выводы</p> |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Строение молекул и физические свойства альдегидов | <p>Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов Демонстрации. Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Лабораторные опыты. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида</p> | о закономерностях строения и характера изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов. Моделировать строение молекул альдегидов и кетонов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 2 | 2 | Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды | <p>Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Повторение реакции поликонденсации фенола с формальдегидом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение HCN и NaHSO₃. <i>Галогенирование на свету. Взаимное влияние атомов в молеку-</i></p> | <p>Прогнозировать химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характерной общей и особенных свойств формальдегида и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. Отнести их к той или иной классификационной группе реакций. Установить зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. Характеризовать реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>лах на примере α-галогенированных альдегидов и кетонов по ионному механизму. Качественная реакция на метилкетоны.</p> <p>Демонстрации. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).</p> <p>Лабораторные опыты. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала».</p> <p>26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолформальдегидного полимера</p> | <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми препаратами</p> |
| 2 | 4 | Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях | <p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием спиртов, фенолов, альдегидов, а также на генетическую связь между классами органических соединений. Решение расчетных и экспериментальных задач.</p> <p>Подготовка к контролю знаний (проверочной работе, зачету и т.д.).</p> | <p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении спиртов, фенолов и карбонильных соединений. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений</p> |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p><i>Написание уравнений реакций с участием кетонов.</i> <i>Экспериментальные задачи.</i> Демонстрации. Распознавание водных растворов этанола и этаноля. Распознавание водных растворов глицерина, формальдегида и фенола</p> | <p>Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между этими классами соединений. Экспериментально идентифицировать водные растворы этанола, этаноля, глицерина, формальдегида и фенола. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 1 | <p>Контрольная работа № 3 по теме: «Спирты и фенолы, карбонилсодержащие соединения», учет и контроль знаний учащихся по теме</p> | <p>Учет и контроль знаний учащихся по изученной теме</p> | <p>Проводить рефлексию собственных достижений в познании строения, свойств, получения и применения спиртов, фенолов и карбонилсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p> |
| 1 | 2 | <p>Карбоновые кислоты, их строение, классификация, номенклатура. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот</p> | <p>Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. <i>Карбоновые кислоты в природе.</i> <i>Биологическая роль карбоновых кислот.</i></p> | <p>Определять принадлежность органического соединения к классу и определенной группе карбоновых кислот. Устанавливать зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Демонстрации. Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, шавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты.</p> <p>Отношение различных карбоновых кислот к воде</p> | <p>свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль карбоновых кислот. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Химические свойства карбоновых кислот | <p>Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями).</p> <p>Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты.</p> <p>Реакция этерификации, условия ее проведения.</p> <p>Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π-связи в молекуле. <i>Реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.</i></p> <p>Демонстрации. Сравнение pH водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой мо-</p> | <p>Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих, особенных и единичных свойств карбоновых кислот соответствующими уравнениями реакций. Проводить аналогии между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Установливать зависимость между свойствами карбоновых кислот и их применением. Характеризовать реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.</p> |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>лярности. Получение приятно пахнувшего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору $KMnO_4$ предельной и непредельной карбоновых кислот.</p> <p>Лабораторные опыты. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла)</p> | <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | <p>Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура, физические и химические свойства</p> | <p>Строение сложных эфиров. <i>Изомерия сложных эфиров</i> («углеродного скелета» и <i>межклассовая</i>).</p> <p>Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации-гидролиза, факторы, влияющие на него.</p> <p>Решение расчетных задач на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сторания (или гидролиза).</p> | <p>На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров. Называть сложные эфиры. Предлагать способы смешения обратимой реакции этерификации. Проводить расчеты на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сторания (или гидролиза).</p> <p>Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обраще-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.</p> <p>Получение сложного эфира.</p> <p>Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям).</p> <p>31. «Выведение» жирного пятна с помощью сложного эфира</p> | <p>ния с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p> |
| 2 | 2 | <p>Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства жиров.</p> <p>Мыла и СМС</p> | <p>Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров.</p> <p>Классификация жиров.</p> <p>Омыление жиров, получение мыла.</p> <p>Мыла, объяснение их моющих свойств.</p> <p>Жиры в природе. Биологическая функция жиров.</p> <p>Понятие о СМС.</p> <p>Демонстрации. Отношение сливочного, подсолнечного и машин-</p> | <p>Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твердых жиров на основе растительных масел. Характеризовать мыла, как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот и объяснить их моющие свойства. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль жиров. Проводить, на-</p> |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры» | <p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, а также на генетическую связь между ними и углеводородами.</p> <p>Решение расчетных задач.</p> <p>Решение экспериментальных задач. Задачи на вывод формулы вещества.</p> <p>Экспериментальные задачи.</p> <p>1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия.</p> <p>2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина.</p> <p>3. Получение карбоновой кислоты из мыла</p> | <p>ного масел к водным растворам брома и $KMnO_4$.</p> <p>Лабораторные опыты. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора $KMnO_4$. 34. Получение мыла. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой вод</p> | <p>блюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Сравнивать моющие свойства мыла и СМС</p> |
| 2 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры» | <p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, а также на генетическую связь между ними и углеводородами.</p> <p>Решение расчетных задач.</p> <p>Решение экспериментальных задач. Задачи на вывод формулы вещества.</p> <p>Экспериментальные задачи.</p> <p>1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия.</p> <p>2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина.</p> <p>3. Получение карбоновой кислоты из мыла</p> | <p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей этих классов соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами соединений. Экспериментально идентифицировать растворы ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. Распознавать образцы сливочного масла и маргарина</p> | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Контрольная работа № 4 на тему: «Карбоновые кислоты и их производные» | Контроль и учет знаний учащихся по пройденным темам | Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения карбоновых кислот и их производных. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 7 | 9 | ТЕМА 5. УГЛЕВОДЫ | | |
| 1 | 2 | Углеводы, их состав и классификация | Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества. Демонстрации. Образы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция | Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Установливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент |
| 2 | 2 | Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза | Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. <i>Равновесия в растворе глюкозы.</i> Зависимость | Описывать состав и строение молекул глюкозы, как вещества с двойственной функцией (альдеги- |

| | | | | |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. <i>Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.</i> Демонстрации. Реакция «серебряного зеркала». Взаимодействие глюкозы с ферросинергической кислотой. Лабораторные опыты. 36. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37. Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре</p> | <p>доспирта). На этой основе прогнозировать химические свойства глюкозы и подтвердить их соответствующими уравнениями реакций. Раскрывать биологическую роль глюкозы и ее применение на основе ее свойств. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Дисахариды. Важнейшие представители | Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, <i>мальтоза</i> , их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья. Демонстрации. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании. Лабораторные опыты. 38. Кислотный гидролиз сахарозы | Характеризовать строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). Раскрывать биологическая роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 2 | 2 | Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза | Крахмал, целлюлоза. Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Сравнение строения и свойств крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. | Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать полисахариды в природе, их биологическая роль. Описывать взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров. Понятие об искусственных волокнах. Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы Лабораторные опыты. 39. Знакомство с образцами полисахаридов. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине. 41. Знакомство с коллекцией волокон</p> | |
| | 2 | Систематизация и обобщение знаний по теме «Углеводы» | <p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием углеводов, уравнения, иллюстрирующие цепочки превращений и генетическую связь между классами органических соединений. Решение экспериментальных задач.</p> | <p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей углеводов. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Экспериментальные задачи.</p> <p>1. Распознавание растворов глюкозы и глицирина.</p> <p>2. Определение наличия крахмала в меле, хлебе, маргарине</p> | <p>между классами органических соединений. Экспериментально идентифицировать растворы глюкозы и глицирина. Определять наличие крахмала в меле, хлебе, маргарине</p> |
| 9 | 11 | ТЕМА 6. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ | | |
| 2 | 2 | <p>Амины: строение, классификация, номенклатура, получение.</p> <p>Химические свойства аминов</p> | <p>Амины. Определение аминов.</p> <p>Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин.</p> <p>Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина).</p> <p>Физические свойства аминов.</p> <p>Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами.</p> <p>Гомологический ряд ароматических аминов.</p> <p><i>Алкилирование и ацилирование аминов.</i></p> <p>Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических ами-</p> | <p>Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. На основе состава и строения аминов описывать их свойства как органических оснований. Сравнить свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронного представления молекуле. Устанавливать применение аминов как функцию их свойств. Раскрыть роль личности в истории химии на примере реакции Зинина.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать строение молекул аминов</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>нов; анилина, бензола и нитробензола.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.</p> <p>Лабораторные опыты. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов</p> | |
| 2 | 2 | <p>Аминокислоты. Состав и строение молекул. Свойства аминокислот, их номенклатура. Получение аминокислот</p> | <p>Состав и строение молекул аминокислот.</p> <p>Изомерия аминокислот.</p> <p>Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины.</p> <p>Взаимодействие аминокислот с основаниями, <i>образование сложных эфиров</i>.</p> <p>Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами.</p> <p>Образование внутримолекулярных солей.</p> <p>Реакция поликонденсации аминокислот.</p> | <p>Характеризовать состав и строение молекул аминокислот. Прогнозировать различные типы изомерии у соединений этого класса и подтверждать их соответствующими моделями: графическими (формулами) и материальными.</p> <p>Описывать химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнить их с неорганическими амфотерными соединениями. Характеризовать применение аминокислот как функцию их свойств. Раскрывать роль аминокислот в фор-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Синтетические волокна на примере капрона, энанта и т.д. Демонстрации. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Лабораторные опыты. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$</p> | <p>мировании белковой жизни на планете. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | <p>Белки как природные биополимеры. Биологические функции белков. Значение белков</p> | <p>Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Качественные реакции на белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. <i>Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул.</i> Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.</p> | <p>Характеризовать строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Раскрывать содержание проблемы белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|---|---|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Нуклеиновые кислоты | <p>Демонстрации. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки.</p> <p>Лабораторные опыты. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция. 45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке</p> <p>Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.</p> <p>Демонстрации. Модель ДНК и различных видов РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии</p> | <p>Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнить структуру белков и нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии. Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО)</p> |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по углеводам и азотсо- | Подготовка к контрольной работе | <p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов и азотсодержащих соединений.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | держим соединениям | | Выполнять упражнения в составлении реакций с участием предшественников углеводов и азотсодержащих соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующие генетическую связь между классами органических соединений |
| 1 | 1 | Контрольная работа № 5 по теме: «Углеводы и азотсодержащие соединения» | Контроль и учет знаний по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие соединения» | Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения углеводов и азотсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 6 | 8 | ТЕМА 7. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ | | |
| 1 | 2 | Витамины | Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и Д). | На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. Классифицировать витамины по признаку их отноше- |

| | | | | |
|---|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>Авитаминозы и их профилактика. <i>Водорастворимые витамины (С, группы В, Р). Жирорастворимые витамины (А, Д, Е).</i> Авитаминозы, гипер- и гиповитаминозы. Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Лабораторные опыты. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина Д в желтке куриного яйца</p> | <p>нию к воде или жирам. Описывать авитаминозы и их профилактику. Распознавать витамины А, С и Д</p> |
| 1 | 2 | Ферменты | <p>Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности</p> <p><i>Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность</i> Зависимость</p> | <p>Характеризовать ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Сравнить ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывать их роль в биологии и применение в промышленности. Классифицировать ферменты. Установить зависимость активности фермента от температуры и рН среды.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>мость активности фермента от температуры и pH среды. Демонстрации. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, $FeCl_3$, MnO_2). Лабораторные опыты. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий</p> | Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 2 | 2 | Гормоны | <p>Понятие о гормонах, как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Понятие о классификации гормонов. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот,</p> | <p>Характеризовать гормоны, как биологически активные вещества, выполняющие эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классифицировать гормоны и называть их отдельных представителей: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Раскрывать роль гормонов для использования в медицинских целях.</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>полипептидные и белковые гормоны. Демонстрации. Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором FeCl₃. Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки). Лабораторные опыты. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте</p> | <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Лекарства | <p>Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. <i>Краткие исторически сведения о возникновении и развитии химииотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.</i></p> | <p>Характеризовать применение лекарств в фармакогералпии и химиотерапии. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Формировать внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|-----------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.</p> <p>Демонстрации. Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислоты, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.</p> <p>Лабораторные опыты. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия)</p> | |
| 7 | 10 | ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ | | |
| 7 | 10 | | <p>Рекомендуется выполнить практикум по маршрутной системе индивидуально или в группах из 2 человек.</p> <p>Работе может предшествовать допуск — проверка готовности к выполнению работы в соответствии с маршрутом.</p> <p>ПР № 1 «Качественный анализ органических соединений».</p> | <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью ка-</p> |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 10 | | | <p>чественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p> |
| 102 | 136 | | | |
| Резервное время | | | | |
| Общее число часов по курсу | | | | |
| 11 КЛАСС. ОБЩАЯ ХИМИЯ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ (3/4 ч в неделю; всего 102/136 ч, из них 4/4 ч — резервное время) | | | | |
| 9 | 12 | | | |
| 1 | 1 | Строение атома | Атом — сложная частица. Доката-зательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактив-ность. Открытие электрона, про-тона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бо- | <p>Аргументировать понимание сложного строения атома и состо-ятельности различных моделей, отражающих это строение. Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микро-мира.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ра). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома. Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки) | Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 1 | Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции | Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы | Характеризовать строение атомного ядра и нуклоны. Давать современное определение понятию «химический элемент». Различать нуклиды, изобары и изотопы |
| 1 | 2 | Состояние электрона в атоме. Квантовые числа | Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. <i>Квантовые числа: главное, орбитальное (полюсное), магнитное и спиновое</i> Демонстрации. Модели электронных облаков (орбиталей) различной формы | Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «орбиталь» и «электронное облако» |
| 1 | 2 | Строение электронных оболочек атомов. | Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума | Характеризовать строение электронных оболочек атомов и описать их на письме с помощью |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Электронные и электронно-графические формулы (конфигурации) | Энергии, <i>запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского</i> . Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др. | электронных и электронно-графических формул |
| 1 | 1 | Валентные возможности атомов химических элементов | Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления». | Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнить понятия «валентность» и «степень окисления». |
| 1 | 1 | Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона | Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Демонстрации. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева | Характеризовать пути становления научной теории на примере открытия периодического закона. Устанавливать зависимость между количественной (относительной атомной массой) характеристикой химического элемента и его положением в таблице Д. И. Менделеева |
| 1 | 1 | Периодический закон и строение атома | Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера эле- | Характеризовать развитие научной теории на примере уточнения формулировок периодического закона. Устанавливать зависимость между строением атома химического элемента и его положением |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в периодической системе. Значение периодического закона | Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших и <i>сверх-больших. Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов</i> . Третья формулировка Периодического закона. Значение периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира Демонстрации. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств | в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Описывать периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности Аргументировать зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений от их положения в Периодической системе. Характеризовать значение периодического закона |
| — | 1 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» | Обобщать и систематизировать сведения о свойствах химических элементов и образованных ими соединений от строения их атомов | |

| | | | |
|----|----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Контрольная работа по теме «Строение атома» | Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения атома. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 15 | 21 | ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ | |
| 2 | 2 | Химическая связь. Ионная связь | Характеризовать химическую связь как процесс взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Классифицировать химические связи. Установить зависимость между типом химической связи и типом кристаллической решетки. Характеризовать ионную химическую связь. Прогнозировать свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Классифицировать ионы по различным признакам |
| 1 | 2 | Ковалентная связь | Характеризовать ковалентную химическую связь. Классифицировать этот тип связи по разным основаниям: — по электроотрицательности, |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>полярная и неполярная. Способ перекрытия электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: σ- и π-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная, и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. <i>Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы.</i> Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства</p> <p>Демонстрации. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры</p> | <p>— по способу перекрытия электронных орбиталей, — по кратности, — по механизму образования. <i>Устанавливать зависимость между полярностью молекулы и ее геометрией</i></p> |
| 1 | 1 | Металлическая связь | <p>Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки</p> | <p>Характеризовать металлическую химическую связь. Устанавливать зависимость между физическими свойствами металлов и металлической кристаллической решеткой</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Водородная связь <i>Основные типы межмолекулярного взаимодействия</i> | Демонстрации. Модели кристаллических решеток металлов Водородная связь и механизм её образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров. <i>Ван-дер-ваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия между молекулами.</i> Демонстрации. Модели молекул ДНК и белка | Характеризовать водородную химическую связь. Классифицировать этот тип связи. Раскрывать биологическую роль водородной связи в организации структур биополимеров <i>Характеризовать основные типы межмолекулярного взаимодействия</i> |
| — | 1 | <i>Единая природа химических связей</i> | <i>Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи</i> | <i>Аргументировать относительность типологии химических связей на основе единства их природы</i> |
| 1 | 2 | Пространственное строение молекул | Теория гибридизации и <i>отталкивания валентных пар</i> . Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул. Демонстрации. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -, | На основе внутривидовых связей с органической химией осуществлять перенос сведений о гибридизации электронных орбиталей и на неорганические вещества. Устанавливать зависимость между типом гибридизации электронных орбиталей и геометрией |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Теория строения химических соединений | sp^2 -, sp - гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ Предпосылки создания теории строения химических соединений: <i>работы предшественников (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле)</i> , съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ | органических и неорганических молекул |
| 1 | 1 | Теория строения химических соединений | Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и прост- | Формулировать основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения и подтвердить их примерами из органической и неорганической химии. Характеризовать явление изомерии и подтвердить ее примерами изомеров из органической и неорганической химии. Устанавливать зависимость свойств органических и неорганических веществ от взаимного влияния атомов в молекулах |
| 1 | 1 | Основные направления развития теории строения | Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и прост- | Характеризовать зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и простр-анственного строения. Объяснять свойства молекул орга- |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Семинар «Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии» | ранственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность Диалектические основы общности периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказания (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки) | нических веществ как функцию индукционного и мезомерного эффектов Проводить рефлексию собственных достижений в изучении теории строения веществ. Уметь аргументировать свою точку зрения по проблематике семинара в процессе дискуссии |
| 2 | 2 | Полимеры органические и неорганические | Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические | Характеризовать универсальный характер понятия «полимеры» для органических и неорганических веществ, классифицировать их и аргументировано раскрывать их роль в живой и неживой природе и жизни человека |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Чистые вещества и смеси. Растворы | <p>ские. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).</p> <p>Демонстрации. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров. Модели молекул белков и ДНК</p> | |
| 1 | 1 | Чистые вещества и смеси. Растворы | <p>Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества Концентрация растворов</p> | <p>Характеризовать чистые вещества и смеси. Классифицировать химические вещества по чистоте и растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| — | 1 | | <i>Решение расчетных задач с применением понятий: растворимость, концентрация растворов, растворение кристаллогидратов</i> | <i>Решать расчетные задачи с применением понятий: растворимость, концентрация растворов, растворение кристаллогидратов</i> |
| 1 | 2 | Понятие о дисперсных системах, их и классификация и значение | Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсионной фазы, а так же по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. <i>Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндалля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.</i> Демонстрации. Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндалля). Лабораторные опыты. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III) | Характеризовать дисперсные системы. Классифицировать их. Раскрывать роль дисперсных систем в природе, на производстве и в быту. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по теме | | Обобщать и систематизировать сведения о типологии химических связей и кристаллическом строении вещества, о чистых веществах и смесях |
| 1 | 1 | Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы» | | Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения вещества, чистых веществ и смесей. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 21 | 30 | ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ | | |
| 2 | 3 | Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам | Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. <i>Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен.</i> Аллотропные и полиморфные превращения веществ. Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена). | Характеризовать признаки химических реакций. Отличать их от ядерных. <i>Характеризовать ядерные реакции и отражать эту характеристику на письме с помощью уравнений.</i> Классифицировать химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. Устанавливать общее и различное для данной классифика- |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | | <p>Классификация химических реакций в органической химии (приращения, замещения, отщепления, изомеризации). Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции. <i>Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).</i> Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и катализаторы</p> | <p>Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 3 | Классификация реакций по изменению степени окисления атомов | <p>Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и <i>метод полуреакций.</i></p> | <p>Характеризовать окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классифицировать ОВР. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и <i>методом полуреакций.</i> Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Демонстрации. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе)</p> | |
| 2 | 2 | Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций | <p>Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции</p> | <p>Характеризовать начала термодинамики. Отражать на письме термохимические реакции и производить расчеты на их основе. Прогнозировать возможность протекания химической реакции</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Скорость химической реакции | <p>Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность, пористость, катализатор, температура, пористость, катализатор).</p> <p>Демонстрации. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), пористости (соприкосновение веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка))</p> | <p>Характеризовать скорость химической реакции и устанавливать зависимость между этой величиной и различными факторами: природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность, пористость, катализатор. Изучать зависимость скорости химической реакции от этих факторов путем наблюдения и описания химического эксперимента с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 2 | Катализ и катализаторы | <p>Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.</p> <p>Демонстрации. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара</p> | <p>Характеризовать катализ и катализаторы, как способы управления скоростью химической реакции. <i>Описать механизм гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализаторов.</i></p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Химическое равновесие | Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратном процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия Демонстрации. Наблюдение смещения химического равновесия в системе: $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$ | Характеризовать химическое равновесие и прогнозировать способы его смещения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 2 | Решение расчетных задач | Решение расчетных задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие» | Решать расчетные задачи по химической кинетике |
| 1 | 2 | Практическая работа № 1 | Скорость химических реакций. Химическое равновесие | Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Электролитическая диссоциация | <p>Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. <i>Константа диссоциации. Произведение растворимости.</i> Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.</p> <p>Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах</p> | <p>Соблюдать правила техники безопасности</p> <p>Определить понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации. Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации и среду раствора на основе понятия рН. Записывать уравнения электролитической диссоциации. Сравнить электропроводность растворов электролитов. Предсказывать смещение равновесия диссоциации слабых кислот.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент</p> |
| 2 | 2 | Свойства растворов электролитов | <p>Ионные реакции и условия их протекания</p> <p>Лабораторные опыты. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов</p> | <p>Описывать свойства растворов электролитов как функции образующихся при диссоциации ионов и отражать их на письме с помощью ионных уравнений. Определять возможность протекания реакций между растворами электролитов</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 3 | Гидролиз | <p>Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей.</p> <p>Гидролиз органических соединений, как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ, как основа энергетического обмена в живых организмах. <i>Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.)</i>. Усиление и подавление обратимого гидролиза. <i>Значение гидролиза в промышленности и в быту.</i></p> <p>Демонстрации. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония.</p> <p>Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги</p> | <p>Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Записывать уравнения реакций гидролиза различных солей.</p> <p>Различать гидролиз по катиону и аниону. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой.</p> <p>Раскрывать роль обратимого гидролиза органических соединений, как основы обмена веществ в живых организмах и обратимого гидролиза АТФ, как основы энергетического обмена в живых организмах. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|----|----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Практическая работа № 2 | Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз» | Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по теме | | Обобщать и систематизировать сведения о классификации и закономерностях протекания химических реакций и таких важнейших разновидностях, как ОВР и реакции гидролиза |
| 1 | 2 | Контрольная работа № 3 по теме «Химические реакции» | | Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических реакций, термодинамики и химической кинетики. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 44 | 59 | ТЕМА 4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА | | |
| 1 | 1 | Классификация неорганических веществ | Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, ответственность этой классификации. Сложные вещества: бинарные | Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Аргументировать относительность классификации неорганических веществ |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения неорганические и органические | Понятие о комплексном соединении. <i>Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера</i> . Донорно-акцепторное взаимодействие комплекссообразователей и лигандов. Координационное число комплекссообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе. Демонстрации. Получение комплексных органических и неорганических соединений (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли. Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических соединений» Лабораторные опыты. 7. Знакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ | Различать комплексные соединения. <i>Формулировать основные положения теории строения комплексных соединений А. Вернера</i> . Классифицировать и называть комплексные соединения. Раскрывать значение комплексных соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |

| | | | | |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Классификация органических веществ | <p>нических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов.</p> <p>Лабораторные опыты. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}</p> | Классифицировать органические соединения по разным признакам |
| | | Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). <p>Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. <i>Гетерофункциональные соединения.</i></p> <p><i>Гетероциклические соединения.</i></p> <p>Демонстрации. Коллекция «Классификация органических соединений»</p> | | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ | |
| 1 | 1 | Общая характеристика металлов и их соединений | Положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетизм, парамагнетизм и диамагнетизм. Демонстрации. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами | Характеризовать положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять особенности физических свойств металлов на основе особенностей строения атомов и кристаллов |
| 2 | 2 | Химические свойства металлов | Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. | Характеризовать общие химические свойства металлов, как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Различать общее, особенное и единичное в свойствах конкретных металлов и их групп. Иллюстрировать свой вывод и аргументы уравнениями |

| | | | | |
|---|---|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотами.</p> <p>Демонстрации. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинк с серой, алюминия с йодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинк, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью.</p> <p>Лабораторные опыты. II. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей</p> | <p>химических реакций и рассмотрением их в свете ТЭД и ОВР. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| I | I | Коррозия металлов | <p>Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии</p> <p>Демонстрации. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее</p> | <p>Характеризовать коррозию и ее виды. Предлагать способы защиты металлов от коррозии и аргументировать выбор способа. Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды</p> |
| I | I | Получение металлов | <p>Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).</p> | <p>Характеризовать нахождение металлов в природе и основные способы их получения. Конкретизировать эти способы описанием хи-</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Электролиз. Химические источники тока | <p>Демонстрации. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействие сульфата меди (II) с железом</p> <p>Лабораторные опыты. 12. Ознакомление с коллекцией руд</p> <p>Электролиз, как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплава электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности. <i>Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.</i></p> <p>Демонстрации. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II).</p> <p>Лабораторные опыты. 13. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батареи, свинцовые аккумуляторы и т. д.)</p> | <p>Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами и отражать их на письме для расплава и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза.</p> <p><i>Характеризовать химические источники тока. Составлять гальванические элементы.</i></p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|---|---|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Щелочные металлы | <p>Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений.</p> <p>Демонстрации. Образцы щелочных металлов.</p> <p>Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и <i>этиловым спиртом</i>. <i>Взаимодействие натрия с серой</i></p> | <p>Характеризовать щелочные металлы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. <i>Идентифицировать щелочные металлы и их соединения</i></p> |
| 1 | 2 | Бериллий, магний и щелочноземельные металлы | <p>Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений</p> <p>Демонстрации. Образцы металлов ПА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе.</p> | <p>Характеризовать металлы ПVB группы и их соединения на основе положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. <i>Идентифицировать щелочноземельные металлы и их соединения</i></p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. <i>Реакции окрашивания пламени солями металлов IIIA группы</i> | |
| 1 | 1 | Алюминий и его соединения | Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение Лабораторные опыты. 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия | Характеризовать алюминий и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств алюминия и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 2 | Металлы побочных групп. Медь | Характеристика металлов побочных групп по их положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди. Демонстрации. <i>Использование гидроксида меди (II) в качестве</i> | Характеризовать металлы побочных групп по их положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Характеризовать строение атомов, получение, применение и свойства меди и важнейших ее соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с |

| | | | | |
|---|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 1 | Цинк | <p><i>венных реакций органических соединений.</i> Лабораторные опыты. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)</p> <p>Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка). Лабораторные опыты. 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка</p> | <p>Характеризовать цинк и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенностей свойств цинка и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Хром | <p>Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов. Демонстрации. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидрокси-</p> | <p>Характеризовать хром и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенностей свойств хрома, амфотерности его оксида и гидроксида (III) и кислотных свойств оксида и гидроксида (VI). Идентифицировать хромат- и бихромат-ионы. Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | да хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия | Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 1 | 2 | Марганец | Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов. Демонстрации. <i>Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями</i> | Характеризовать марганец и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особых свойств марганец, его оксидов и гидроксидов. Устанавливать зависимость между продуктами восстановления перманганата калия и средой раствора. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 2 | 2 | Общая характеристика неметаллов и их соединений | Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов. | Характеризовать положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять причины аллотропии на основе особенностей строения атомов и кристаллических решеток. Объяснять причины инертности благородных газов особенностями строения их атомов и доказыва- |

| | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Общие химические свойства неметаллов | Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Демонстрации. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом | <p>Демонстрации. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита</p> | <p>вять относительность этой характеристики. Объяснить кислотно-основные свойства водородных соединений неметаллов особенностями строения их атомов и положения в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснить изменение кислотных свойств оксидов и гидроксидов неметаллов значением степени окисления и положением неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева</p> |
| 1 | 2 | Галогены и их соединения | Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ образванных галогенами. Окислитель- | <p>Характеризовать строение атомов и кристаллов и свойства галогенов и их соединений в свете общего особенного и единичного.</p> | <p>Рассматривать общие химические свойства неметаллов как окислителей и восстановителей. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ОВР. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Халькогены — простые вещества | <p>ные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды. <i>Кислотные соединения хлора</i></p> <p>Демонстрации. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства.</p> <p>Лабораторные опыты. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы</p> | <p>Устанавливать закономерности изменения свойств галогенов и их соединений в зависимости от их положения в периодической системе. Идентифицировать галогенид-ионы.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 1 | Халькогены — простые вещества | <p>Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом слож-</p> | <p>Характеризовать аллотропию кислорода, его свойства, получение и применение озона и кислорода. Раскрывать роль кислорода в организации жизни на Земле и интенсификации производственных процессов.</p> <p>Характеризовать строение атома, аллотропию серы, прогнозировать ее свойства, подтверждать их</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | | <p>ных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Демонстрации. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом)</p> | <p>уравнениями соответствующих реакций. Предлагать способы получения на основе нахождения в природе. Устанавливать зависимость между областями применения серы и ее свойствами. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Соединения серы | <p>Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: <i>промышленное производство</i>, физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты. Демонстрации. Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Лабораторные опыты. 20. Oz-</p> | <p>Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать восстановительные свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. Описать физиологическое действие сероводорода и первую помощь при отравлении им. Характеризовать оксиды серы как типичные кислотные оксиды и подтверждать эту характеристику уравнениями соответствующих реакций. На основе анализа нахождения серы в природе предлагать источники сырья для получения серной кислоты и прогнозировать стадии производства. <i>Описывать производство серной кислоты на осно-</i></p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | ных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы | <i>ве научных принципов производства, принципа Ле Шателье и требовании экологической безопасности.</i> Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Идентифицировать сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 2 | 3 | Азот и его соединения | Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Окси- | Характеризовать строение атомов и кристаллов азота, его физические и химические свойства, получение и применение. Характеризовать строение молекулы аммиака, его получение, соби- рание и распознавание, а также свойства в свете ОВР и образования катиона аммония. <i>Описать фракционную перегонку воздуха.</i> |

| | | | | |
|---|---|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | | <p>ды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, <i>строение молекулы</i> и свойства. Нитраты, их термическое разложение. <i>Распознавание нитратов</i> и их применение. Демонстрации. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Лабораторные опыты. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. Распознавание нитратов</p> | <p>Характеризовать оксиды азота на основе отнесения их к различным или кислотным оксидам. Идентифицировать их. Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Описать способы получения оксидов азота и азотной кислоты. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 1 | 1 | Фосфор и его соединения | <p>Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с газами, кислородом, концент-</p> | <p>Характеризовать строение атома, аллотропию, свойства, получение и применение фосфора. Сравнить красный и белый фосфор. Установить взаимосвязь между свойствами фосфора и его применением.</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>рированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли. Демонстрации. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Лабораторные опыты. 24. Качественная реакция на фосфат-анион</p> | <p><i>Предлагать способы получения ортофосфорной кислоты из природного сырья и подтверждать их процессами, принятыми на производстве.</i> Идентифицировать фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| 2 | 2 | Углерод и его соединения | <p>Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановление (взаимодействие с газогенными, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли. Демонстрации. Коллекция природных соединений углерода.</p> | <p>Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства углерода. Устанавливать зависимость между типом гибридизации орбиталей у аллотропных модификаций углерода и их свойствами. Характеризовать получение, свойства и применение оксидов углерода и угольной кислоты. Предлагать пути превращения карбонатов в гидрокарбонаты и обратно. Идентифицировать углекислый газ и карбонат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

| | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Кремний и его соединения | <p>Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно.</p> <p>Лабораторные опыты. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион</p> | |
| | | | <p>Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, хлоридом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли. <i>Силикатная промышленность.</i></p> <p>Демонстрации. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Лабораторные опыты. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора сили-</p> | <p>Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства, получение и применение кремния. Характеризовать получение, свойства и применение оксида кремния (IV) и кремниевой кислоты. <i>Описать основную промышленность.</i></p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи | |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по химии элементов | | Обобщать и систематизировать сведения о металлах и неметаллах, а также образуемых ими соединениях |
| 1 | 1 | Контрольная работа № 4. «Химия элементов» | | Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 1 | 2 | Кислоты органические и неорганические | Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойства серной и азотной кислот, муравьиной и щавелевой кислот. | Характеризовать состав, классификацию и свойства кислот в свете ТЭД и ОВР. Различать общее, особенное и единичное в свойствах азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот. Различать эволюцию представлений о кислотах в свете: — атомно-молекулярного учения, — ТЭД, — протополитической теории. |

| | | | | |
|---|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Основания органические и неорганические | <p>Демонстрации. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. <i>Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты</i></p> <p>Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена) Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галогидропроизводными углеводородов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).</p> <p>Демонстрации. Взаимодействие аммиака и <i>метилamina</i> с хлороводородом и водой</p> | <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> |
| | | | <p>Характеризовать состав, классификацию и свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований.</p> <p>Различать эволюцию представлений об основаниях в свете:</p> <ul style="list-style-type: none"> — атомно-молекулярного учения, — ТЭД, — <i>протолитической теории.</i> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p> | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Амфотерные органические и неорганические вещества | Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. <i>Относительность деления соединений на кислоты и основания.</i> Демонстрации. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия | Характеризовать амфотерные органические и неорганические вещества, как соединения с двойственными кислотно-основными свойствами. <i>Аргументировать относительность деления соединений на кислоты и основания</i> |
| 2 | 2 | Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений | Понятия «генетической связи» и «генетического ряда». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ. Демонстрации. Осуществление превращений: | Характеризовать генетическую связь между классами органических и неорганических соединений и отражать ее на письме с помощью обобщенной записи «цепочки переходов». Конкретизировать такие цепочки уравнениями химических реакций. Различать понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | | <p>1) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$</p> <p>$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$</p> <p>2) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$</p> | Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать химические объекты. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе |
| 1 | 1 | Практическая работа № 3 | Получение газов и изучение их свойств | Обобщать и систематизировать сведения о классификации и свойствах неорганических и органических веществ |
| 1 | 1 | Практическая работа № 4 | Решение экспериментальных задач по органической химии | |
| 1 | 1 | Практическая работа № 5 | Решение экспериментальных задач по неорганической химии | |
| 1 | 1 | Практическая работа № 6 | Сравнение свойств неорганических и органических соединений | |
| 1 | 1 | Практическая работа № 7 | Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений | |
| 1 | 2 | Обобщение и систематизация знаний по теме | | |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства» | | Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических веществ и свойств основных классов неорганических и органических веществ в свете общего особенного и единичного. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности |
| 9 | 10 | ТЕМА 5. ХИМИЯ И ОБЩЕСТВО | | |
| 2 | 2 | Химия и производство | <p>Химическая промышленность. Химическая технология. Научные принципы химического производства. Сырье. Энергия. Защита окружающей среды. Охрана труда. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии</p> | <p>Раскрывать роль химического производства, как производительной силы общества. Характеризовать общие и частные научные принципы химического производства. Сравнить производство аммиака и метанола в свете важнейших понятий химической технологии.</p> <p>Характеризовать такие важнейшие направления научно-технического прогресса, как биотехнология и нанотехнология</p> |

| | | | | |
|---|---|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Химия и сельское хозяйство | <p>Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства</p> | <p>Характеризовать основные направления химизации сельского хозяйства.</p> <p>Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям.</p> <p>Раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства, записывать реакции, лежащие в основе их получения. Определять питательную ценность минерального удобрения соответствующими расчетами.</p> <p>Классифицировать пестициды и раскрывать диалектику их применения</p> <p>Характеризовать основные направления химизации животноводства</p> |
| 2 | 2 | Химия и проблемы охраны окружающей среды | <p>Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды экологической тематики</p> | <p>Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды.</p> <p>Определять источники химического загрязнения атмосферы, водных и земельных ресурсов и аргументировано предлагать способы их охраны</p> |
| 2 | 2 | Химия и повседневная жизнь человека | <p>Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международ-</p> | <p>Доказывать, что современный быт человека немислим без достижений химии. Раскрывать ди-</p> |

Окончание табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>ная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.</p> <p>Демонстрации. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.</p> <p>Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов</p> | <p>алектический характер химизации повседневной жизни человека.</p> <p>Характеризовать информацию, которую несет символика промышленных и продовольственных товаров. Соблюдать технику безопасности в процессе применения лекарственных средств, бытовых препаратов и приборов</p> |
| 1 | 2 | | Конференция «Роль химии в моей жизни» | |
| 4 | 4 | | Резервное время | |
| 102 | 136 | | Итого часов по курсу | |

■ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УМК «Химия. 10 класс. Базовый уровень»

1. Химия. 10 класс. Учебник. Базовый уровень (автор О. С. Gabrielyan). 192 с.
2. Методическое пособие. 10 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, А. В. Яшукова). 224 с.
3. Книга для учителя. 10 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков). 240 с.
4. Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, А. В. Яшукова). 160 с.
5. Контрольные и проверочные работы. 10 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, П. Н. Березкин и др.). 256 с.
6. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова). 400 с.

УМК «Химия. 11 класс. Базовый уровень»

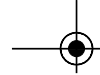
1. Химия. 11 класс. Базовый уровень. Учебник (автор О. С. Gabrielyan). 224 с.
2. Методическое пособие. 11 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, А. В. Яшукова). 192 с.
3. Книга для учителя. 11 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков). 272 с.
4. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, А. В. Яшукова). 192 с.
5. Контрольные и проверочные работы. 11 класс. Базовый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, П. Н. Березкин и др.). 224 с.
6. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, А. Г. Введенская). 304 с.

УМК «Химия. 10 класс. Углубленный уровень»

1. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. Ю. Пономарев). 368 с.
2. Методическое пособие. 10 класс (авторы О. С. Gabrielyan, А. В. Яшукова). 176 с.
3. Настольная книга учителя. 10 класс. Профильный уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов). 480 с.

УМК «Химия. 11 класс. Углубленный уровень»

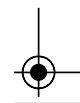
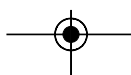
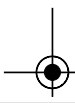
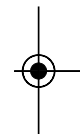
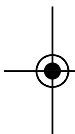
1. Химия. 11 класс. Учебник. Углубленный уровень (авторы О. С. Gabrielyan, Г. Г. Лысова). 408 с.

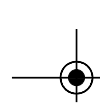


2. Книга для учителя. 11 класс. Часть I. Пособие для учителей (авторы О. С. Gabrielyan, Г. Г. Лысова, А. Г. Введенская). 320 с.

3. Книга для учителя. 11 класс. Часть II. Пособие для учителей (авторы О. С. Gabrielyan, Г. Г. Лысова, А. Г. Введенская). 320 с.

4. Химия. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков). 304 с.





■ СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|--|
| Программа среднего (полного) общего образования по химии. 10—11 классы | |
| Автор О. С. Gabrielyan | |
| Пояснительная записка | |
| Содержание программы. 10—11 классы. Базовый уровень . . . | |
| Содержание программы. 10—11 классы. Углубленный уровень | |
| Материально-техническое обеспечение образовательного процесса | |

