

МОУ «Средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза
С.М. Иванова» р.п. Турки Турковского района Саратовской области

«РАССМОТРЕНО»
на МО учителей естественно-
математического цикла

Руководитель МО

Мужик Л.В. Мужик

ФИО

Протокол № 1
от « 27 » августа 2020 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора по УВР

МОУ СОШ имени

Иванова р.п. Турки

Богатырева А.Н.

ФИО

« 27 » августа 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МОУ СОШ имени

С.М. Иванова р.п. Турки

Л.В. Лопаткина

ФИО

Приказ № 174

от « 31 » августа 20 20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по «Химия»
в 10-11 классе
(углубленный уровень)

ПРИНЯТА

на педагогическом совете

Протокол № 1

от « 28 » августа 2020 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по химии (углубленный уровень) составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования, утвержденная приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413. (с изменениями от 29 июня 2017 года)

Рабочая программа ориентирована на использование УМК «Химия. 10 класс.

Углубленный уровень»:

1. Химия. 10 класс. Учебник с электронным приложением. Углубленный уровень (авторы О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев).
2. Методическое пособие. 10 класс (авторы О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов).
3. Настольная книга учителя. 10 класс. Углубленный уровень (авторы О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов).

УМК «Химия. 11 класс. Углубленный уровень»

1. Химия. 11 класс. Учебник с электронным приложением. Углубленный уровень (авторы О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова).
2. Книга для учителя. 11 класс. Часть I. Пособие для учителей (авторы О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова, А. Г. Введенская).
3. Книга для учителя. 11 класс. Часть II. Пособие для учителей (авторы О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова, А. Г. Введенская).
4. Пособие по химии для подготовки к ЕГЭ (авторы О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков).

Согласно учебному плану, изучение химии (углубленный уровень) в 10 классе предусматривает 3 часа в неделю – 102 часа и 5 часов резервное время и в 11 классе 3 часа в неделю – 102 часа и 5 часов резервное время.

Программа может быть реализована с применением ЭО и ДОТ.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Программа 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:

- 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 1—4-го периодов 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.

3. Содержание учебного предмета, курса. 10 класс

Введение

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^+ 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 ацетилен. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. *Модель Гиллести 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

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

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

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, декарбокислирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) 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 ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена 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.

П р и р о д н ы е и с т о ч н и к и у г л е в о д о р о д о в. 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 гидроксида 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. *Деполимеризация 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

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 алкоколятов, 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.

Ф е н о л ы. 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.

А л ь д е г и д ы и к е т о н ы. 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*.

К а р б о н о в ы е к и с л о т ы. 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. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π -связи в молекуле. *Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.*

С л о ж н ы е э ф и р ы. 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).

Ж и р ы. 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. Получение 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 $Cu(OH)_2$. 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 фенолоформальдегидного 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

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. *Равновесие в растворе глюкозы.* Зависимость 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.*

Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, *мальтоза*, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

Полисахариды. 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

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

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, $FeCl_3$, MnO_2). Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина.

Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$. 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 D 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 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 (аспирина, парацетамола).

Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Дуализм электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов.

Электронная классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы). Электронные конфигурации атомов переходных элементов.

Современная формулировка периодического закона и современное состояние периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Периодические свойства элементов (атомные радиусы, энергия ионизации) и образованных ими веществ.

Молекулы и химическая связь. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Комплексные соединения. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химических связей.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомарная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток.

Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.

Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ.

Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.

Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии.

Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс.

Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. Энергия активации. Катализаторы и катализ (гомогенный, гетерогенный, ферментативный).

Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Произведение растворимости. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.

Гидролиз органических и неорганических соединений. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности (омылении жиров, получение гидролизного спирта).

Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Направление окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов. Коррозия металлов и ее виды (химическая и электрохимическая). Способы защиты от коррозии.

Химические источники тока. Гальванические и топливные элементы, аккумуляторы. Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Практическое применение электролиза

Демонстрации

Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток.

Получение аллотропных модификаций серы и фосфора. Растворение окрашенных веществ в воде (сульфата меди (II), перманганата калия, хлорида железа (III)). Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора (оксида марганца (IV) и фермента (каталазы)). Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей. Эффект Тиндалля.

Лабораторные опыты

Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора.

Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений.

Водород. Положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Жесткость воды и способы ее устранения. Тяжелая вода.

Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Особенности химии фтора. Галогеноводороды. Получение галогеноводородов. Понятие о цепных реакциях. Галогеноводородные кислоты и их соли – галогениды. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора.

Применение галогенов и их важнейших соединений.

Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Аллотропия. Озон, его свойства, получение и применение. Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение.

Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Сульфиды. Оксид серы (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид серы (VI), его физические и химические свойства, получение и применение. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Серная кислота как окислитель. Сульфаты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.

Азот, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Нитриды. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Аммиачная вода. Образование иона аммония. Соли аммония, их свойства, получение и применение. Качественная реакция на ион аммония. Оксид азота (II), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (III) и азотистая кислота, оксид азота (V) и азотная кислота. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства, получение и применение белого и красного фосфора. Фосфин. Оксиды фосфора (III и V). Фосфорные кислоты. Ортофосфаты.

Углерод. Аллотропия углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен). Активированный уголь. Адсорбция. Свойства, получение и применение угля. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний, аллотропия, физические и химические свойства кремния, получение и применение, нахождение в природе. Силаны. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Силикатная промышленность.

Благородные газы. Соединения благородных газов. Применение.

Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства лития, натрия и калия. Их получение и применение, нахождение в природе. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Едкие щелочи, их свойства, получение и применение. Соли щелочных металлов. Распознавание катионов натрия и калия.

Щелочно-земельные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства магния и кальция, их получение и применение, нахождение в природе. Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека.

Алюминий, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Алюмосиликаты. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия.

Переходные элементы (серебро, медь, цинк, хром, ртуть, марганец, железо), особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие

соли переходных элементов. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения переходных элементов.

Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные). Производство чугуна и стали.

Демонстрации

Взаимодействие металлов с неметаллами и водой. Опыты по коррозии и защите металлов от коррозии. Взаимодействие оксида кальция с водой. Устранение жесткости воды. Качественная реакция на ионы кальция и бария. Доказательство механической прочности оксидной пленки алюминия. Отношение алюминия к концентрированной азотной кислоте. Образцы металлов, их оксидов и некоторых солей. Получение и свойства гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихроматов. Горение железа в кислороде и хлоре. Опыты, выясняющие отношение железа к концентрированным кислотам. Получение гидроксидов железа (II) и (III), их свойства.

Синтез хлороводорода и растворение его в воде. Взаимное вытеснение галогенов из их соединений. Получение аллотропных видоизменений кислорода и серы. Взаимодействие серы с водородом и кислородом. Действие концентрированной серной кислоты на металлы (цинк, медь) и органические вещества (целлюлозу, сахарозу). Растворение аммиака в воде. Получение азотной кислоты из нитратов и ознакомление с ее свойствами: взаимодействие с медью. Термическое разложение солей аммония. Получение оксида углерода (IV), взаимодействие его с водой и твердым гидроксидом натрия. Получение кремниевой кислоты. Ознакомление с образцами стекла, керамических материалов.

Лабораторные опыты

Ознакомление с образцами металлов и сплавов. Превращение карбоната кальция в гидрокарбонат и гидрокарбоната в карбонат. Получение гидроксида алюминия и исследование его свойств. Гидролиз солей алюминия. Окисление соли хрома (III) пероксидом водорода. Окислительные свойства перманганата калия и дихромата калия в разных средах. Взаимодействие гидроксидов железа с кислотами. Взаимодействие соли железа (II) с перманганатом калия. Качественные реакции на соли железа (II) и (III). Ознакомление с образцами чугуна и стали. Решение экспериментальных задач на распознавание соединений металлов. Изучение свойств соляной кислоты. Ознакомление с серой и ее природными соединениями. Распознавание хлорид-, сульфат- и карбонат-ионов в растворе. Взаимодействие солей аммония со щелочью. Ознакомление с различными видами удобрений. Качественные реакции на соли аммония и нитраты. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Ознакомление с различными видами топлива. Ознакомление со свойствами карбонатов и гидрокарбонатов.

Расчетные задачи

Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов. Расчет объемных отношений газов при химических реакциях. Вычисление массы веществ или объема газов по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ. Расчет теплового эффекта по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и выделившейся (поглощенной) теплоты. Вычисления по уравнениям, когда одно из веществ взято в виде раствора определенной концентрации. Вычисления по уравнениям, когда одно или несколько веществ взяты в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчет энтальпии реакции. Расчет изменения энтропии в химическом процессе. Расчет изменения энергии Гиббса реакции. Расчет массы или объема растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы или объема раствора с заданной концентрацией (массовой, молярной, моляльной).

4. Тематическое планирование

10 класс

№	Темы	Кол.	Формы организации учебных занятий				
			Кон.	Сам.	Лаб. раб.,	Проек.	Экскурс

		часов	Раб.	Раб.	Прак. Раб.	работы	ии
1	Введение.	5					
2	Строение и классификация органических соединений.	8	2	3			
3	Химические реакции в органической химии.	4					
4	Углеводороды.	23	1	3	2		
5	Кислородосодержащие органические вещества.	34	2	3	4		
6	Азотсодержащие органические вещества.	11	1	2	2		
7	Биологически активные вещества.	8	1	1	2	2	
	Итого	93	7	12	10	2	
	Резерв	12					

11 класс

№	Темы	Кол. часов	Формы организации учебных занятий				
			Кон. Раб.	Сам. Раб.	Лаб.раб., Прак. Раб.	Проек. работы	Экскурсии
1	Строение атома.	8		1			
2	Строение вещества. Дисперсные системы и растворы.	17	2	2	1		
3	Химические реакции.	25	1	2	3		
4	Вещества и их свойства.	50	1	2	4		
5	Химия в жизни общества.	5				1	
	Итого	105	4	7	8	1	0

5. Календарно-тематическое планирование

10 класс

№	Дата проведения уроков	Наименование разделов и тем урока.	Характеристика учебной деятельности	Примечание
	Введение. (5 часов)			
1		Предмет органической химии. Место и роль	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств	

		органической химии в системе наук о природе.	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.	
2		Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова	Предпосылки создания теории строения: работы предшественников (теория радикалов и теория 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 ₃ OH; C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ и C ₆ H ₆ ; <i>n</i> -бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей.	
3		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: сигма- и пи-. Образование молекул H ₂ , Cl ₂ , N ₂ , HCl, H ₂ O, NH ₃ , CH ₄ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₂ . <i>Водородная связь</i> . Образование ионов NH и H ₃ O ⁺ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи. Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул H ₂ , Cl ₂ , N ₂ , H ₂ O, CH ₄ .	
4-5		Валентные состояния атома углерода.	Первое валентное состояние — <i>sp</i> ³ -гибридизация— на примере молекул метана и других алканов. Второе валентное состояние — <i>sp</i> ² -гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — <i>sp</i> -гибридизация — на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. <i>Модель Гиллести для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.</i> Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели CH ₄ ,	
Глава 1 Строение и классификация органических соединений. (8 часов)				
6		Классификация	Классификация органических	

7	органических соединений	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.
8 9	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.
10 - 11	Изомерия и её виды	Структурная изомерия и её виды: изомерия углеродного скелета, изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и её 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
12	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, упражнений на составление моделей молекул, выполнение тестов. Подготовка к контрольной работе. Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений.
13	Контрольная работа №1	Проверка знаний
Глава 2. Химические реакции в органической химии. (4 часа)		
14	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. Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной

			воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной смолы и полимера.	
15		Реакции отщепления и изомеризации.	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.	
16		Типы реакционноспособных частиц в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекуле органических веществ. Механизмы протекания реакций.	Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование 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).	
17		Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих веществ	Решение задач и упражнений, выполнение тестов.	
		Глава 3. Углеводороды. (23 часа)		

18 - 19		Алканы. Строение, номенклатура, получение и физические свойства.	<p>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 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>	
20 - 21		Химические свойства алканов.	<p>Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация парафинов. Применение парафинов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) 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. Взрыв смеси CH_4 с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору $KMnO_4$. Взрыв смеси CH_4 и Cl_2, инициируемый 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>	
22		Практическая работа №1 «Качественный анализ органических соединений»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты	

			наблюдений и формулировать выводы на их основе	
23		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 пи-связи в молекулах алкенов на примере пропена.</i> Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Демонстрации. Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Лабораторные опыты. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах	
24 - 25		Алкены: химические свойства.	Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. <i>Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.</i> Демонстрации. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора KMnO ₄ . Горение этена. Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена.	
26		Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены».	Упражнения в составлении химических формул изомеров и гомологов веществ классов алканов и алкенов. Упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решение расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Решение экспериментальных задач. Лабораторные опыты. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов.	
27		Алкины. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства, получение.	Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилен и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Демонстрации. Получение C ₂ H ₂ из CaC ₂ , ознакомление с его физическими свойствами и распознаванием.	

			Лабораторные опыты. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров.	
28		Химические свойства алкинов.	Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучеро-ва), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов. Демонстрации. Взаимодействие C_2H_2 с бромной водой. Взаимодействие C_2H_2 с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена. Взаимодействие C_2H_2 с раствором соли меди или серебра	
29		Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура.	Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение пи-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением пи-связей. <i>Деполимеризация каучука</i>	
30		Алкадиены. Химические свойства. Каучуки. Резина.	<i>Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов.</i> Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными пи-связями. Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением пи-связей. <i>Сгущение млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).</i> Обесцвечивание растворов $KMnO_4$ и Br_2 . Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с коллекцией «Каучуки резина»	
31		Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура, свойства.	Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 и C_5H_{10} , <i>конформации</i> C_6H_{12} . <i>Изомерия циклоалканов («по скелету», цис-, транс-, межклассовая).</i> Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, <i>изомеризация.</i> Особые свойства C_3H_6 , C_4H_8 . Демонстрации. Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к растворам $KMnO_4$ и брома.	
32 - 33		Ароматические углеводороды (арены). Строение молекулы бензола. Физические	Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение пи-связей. Получение аренов. Изомерия и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного	

		свойства и способы получения аренов.	<p>пи-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. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов.</p> <p>Лабораторные опыты. 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии</p>	
34 - 35		Химические свойства бензола. Применение бензола и его гомологов.	<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: галогенирования и нитрования бензола и его гомологов.</i> 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 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>	
36		Генетическая связь между классами углеводов.	<p>Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и распознавание углеводов</p>	
37		Углеводороды. Природные источники углеводородов. Нефть и нефтепродукты, природный газ, каменный уголь.	<p>Понятие углеводородов. 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.</p> <p><i>Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов.</i></p> <p>Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на</p>	

			поверхности воды. Каталитический крекинг парафина	
38		Практическая работа №2 «Углеводороды».	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
39		Обобщение знаний по теме: «Углеводороды».	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 расчетных задач на определение формул углеводородов по продуктам сгорания. Выполнение тестовых заданий. Лабораторные опыты. 13. Распознавание органических веществ. 14. Определение качественного состава парафина или бензола. 15. Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной воды	
40		Контрольная работа №3 по теме «Углеводороды».	Контроль и учет знаний по изученной теме	
Глава 4. Кислородосодержащие органические вещества. (34 часа)				
41		Спирты. Состав, классификация и изомерия спиртов.	Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, углеродного скелета). Физические свойства спиртов, их получение. <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 , $C_4H_{10}O$	
42 - 43 - 44		Химические свойства предельных спиртов.	Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксогрупп: образование алкоколятов, 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	

			<p>действие метанола и этанола.</p> <p>Демонстрации. Количественное вытеснение водорода из спирта 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. Растворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 18. Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии)</p>	
45 - 46		<p>Фенол, строение, физические свойства и получение. Химические свойства фенола. Применение.</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 примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. <i>Классификация фенолов.</i> Сравнение кислотных свойств гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. <i>Электрофильное замещение в бензольном кольце.</i> Применение производных фенола.</p> <p>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.</p> <p>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>	
47		<p>Практическая работа №3 «Спирты и фенолы»</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. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>	
48 - 49		<p>Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура.</p>	<p>Альдегиды и кетоны. Строение их молекул, изомерия, номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства</p>	

		Строение молекул и 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	
50 - 51		Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.	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 NaHSO ₃ . <i>Галогенирование на свету. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере □-галогенирования альдегидов и кетонов по ионному механизму. Качественная реакция на метилкетоны.</i> Демонстрации. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). Лабораторные опыты. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала». 26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолоформальдегидного полимера	
52		Практическая работа №4 «Альдегиды и кетоны».	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
53		Обобщение и систематизация знаний о спиртах, фенолах, карбонильных соединениях.	Упражнения в составлении уравнений реакций с участием спиртов, фенолов, альдегидов, а также на генетическую связь между классами органических соединений. Решение расчетных и экспериментальных задач. Подготовка к контролю знаний (проверочной работе, зачету и т. д.).	

			<p><i>Написание уравнений реакций с участием кетонов. Экспериментальные задачи.</i></p> <p>Демонстрации. Распознавание водных растворов этанола и этанала. Распознавание водных растворов глицерина, формальдегид и фенола</p>	
54		<p>Контрольная работа №3 по теме Спирты и фенолы, карбонилсодержащие соединения»</p>	<p>Учет и контроль знаний учащихся по изученной теме</p>	
55		<p>Карбоновые кислоты, их строение, классификация, номенклатура. Физические свойства.</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. Биологическая роль карбоновых</i></p> <p>Демонстрации. 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</p>	
56 - 57		<p>Химические свойства карбоновых кислот и их применение.</p>	<p>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. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием пи-связи в молекуле. <i>Реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.</i></p> <p>Демонстрации. Сравнение pH водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору KMnO4 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 и мыла</p>	
58		<p>Практическая работа №5 «Карбоновые кислоты».</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. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных</p>	

			реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
59 - 60		Сложные эфиры: получение, номенклатура, физические и химические свойства.	Строение сложных эфиров. <i>Изомерия сложных эфиров (углеродного скелета и межклассовая)</i> . Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза, факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза). Демонстрации. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. <i>Получение сложного эфира.</i> Лабораторные опыты. 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	
61 - 62		Жиры. Мыла и СМС	Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Мыла, объяснение их моющих свойств. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие о СМС. Демонстрации. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и $KMnO_4$. 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 воде	
63 - 64		Обобщение и систематизация по теме: «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры».	Упражнения в составлении уравнений реакций с участием карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, а также на генетическую связь между ними и углеводородами. Решение расчетных задач. Решение экспериментальных задач. Задачи на вывод формулы вещества. Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой	

			кислоты из мыла	
65		Обобщение и систематизация по теме: «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры».		
66		Контрольная работа №4 по теме «Карбоновые кислоты и их производные».	Контроль и учет знаний учащихся по пройденным темам	
67		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 сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция	
68 - 69		Моносахариды. Глюкоза. Фруктоза.	Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. <i>Равновесие в растворе глюкозы.</i> Зависимость 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, молочно- кислого. 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 фуксинсернистой кислотой. Лабораторные опыты. 36. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37. Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре	
70		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	
71 - 72		Полисахариды. Крахмал и целлюлоза.	Крахмал, целлюлоза. Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Сравнение	

			<p>строения и свойств крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров. Понятие об искусственных волокнах.</p> <p>Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы.</p> <p>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>	
73		Практическая работа №6 «Углеводы».	<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 свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>	
74		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>Экспериментальные задачи.</p> <p>1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине</p>	
			Глава 5. Азотсодержащие органические вещества. (11 часов)	
75 - 76		<p>Амины. Строение. Изомерия. Классификация, номенклатура. Физические свойства. Получение. Амины. Химические свойства.</p>	<p>Амины. Определение аминов. 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. <i>Алкилирование и ацилирование аминов.</i> Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет,</p>	

			<p>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>	
77 - 78		Аминокислоты.	<p>Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями, <i>образование сложных эфиров</i>. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей. Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна на примере капрона, энанта и т. д.</p> <p>Демонстрации. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой.</p> <p>Лабораторные опыты. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$</p>	
79 - 80		Белки, как природные биополимеры. Биологические функции белков. Значение белков.	<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>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>	
81		Нуклеиновые кислоты.	<p>Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры 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>	

82		Практическая работа №7 №Амины. Аминокислоты. Белки»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
83		Обобщение и систематизация знаний по теме азотсодержащие органические вещества.	Подготовка к контрольной работе	
84		Контрольная работа №5 «Углеводы. Азотсодержащие соединения».	Контроль и учет знаний по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие соединения»	
85		Практическая работа №8. Идентификация органических соединений»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
Глава 6. Биологически активные вещества. (8 часов)				
86		Витамины.	<p>Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D). Авитаминозы и их профилактика. <i>Водорастворимые витамины (С, группы В, Р).</i></p> <p><i>Жирорастворимые витамины (А, D, Е).</i> Авитаминозы, гипер- и гиповитаминозы.</p> <p>Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов.</p> <p>Лабораторные опыты. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца</p>	1 проектная работа по выбору обучающегося

87		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 активности фермента от температуры и pH среды.</p> <p>Демонстрации. Сравнение скорости разложения H₂O₂ под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, FeCl₃, MnO₂).</p> <p>Лабораторные опыты. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий</p>	
88.	1	Гормоны.	<p>Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Понятие о классификации гормонов.</p> <p>Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны.</p> <p>Демонстрации. Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором FeCl₃. Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки).</p> <p>Лабораторные опыты. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте</p>	
89	1	Лекарства.	<p>Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. <i>Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.</i> Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.</p> <p>Демонстрации. Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.</p>	

			Лабораторные опыты. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия)	
90		Практическая работа №9 «Действие ферментов на различные вещества»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
91		Практическая работа №10 «Анализ некоторых лекарственных препаратов»	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
92.		Итоговая контрольная работа №7	Проверка знаний	
93		Обобщение и систематизация знаний по органической химии		

11 класс

5.Календарно-тематическое планирование

№	Дата проведения урока	Название разделов и тем урока	Характеристика учебной деятельности	Примечания
Глава 1.Строение атома.(8 часов)				
1		Строение атома	Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бо-ра). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома. Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-	

			лучевые трубки)	
2		Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы	
3		Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. <i>Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Демонстрации.</i> Модели электронных облаков (орбиталей) различной формы	
4		Строение электронных оболочек атомов Электронные и электроннографические формулы (конфигурации)	Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии, <i>запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского.</i> Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.	
5		Валентные возможности атомов химических элементов.	Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления»	
6		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	
7		Периодический закон и строение атома	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	
8		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>сверхбольших.</i> 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. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств	
9		Контрольная работа по теме «Строение атома»		
Глава 2. Строение вещества. Дисперсные системы и растворы. (15 часов)				
9-10		Химическая связь. Ионная связь.	<p>Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества.</p> <p>Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.</p> <p>Демонстрации. Модели кристаллических решеток с ионной связью</p>	
11		Ковалентная связь.	<p>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. <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>	
11		Металлическая связь.	Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.	
12		Водородная связь. <i>Основные межмолекулярного взаимодействия</i>	<p>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. <i>Ван-дер-ваальсово взаи-</i></p>	

			<p><i>модействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами.</i></p> <p>Демонстрации. Модели молекул ДНК и белка</p>	
13		Пространственное строение молекул	<p>Теория гибридизации <i>и отталкивания валентных пар</i>. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.</p> <p>Демонстрации. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение <i>sp³-</i>, <i>sp²-</i>, <i>sp</i>-гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ</p>	
14		Теория строения химических соединений.	<p>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.</p> <p>Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической <i>и неорганической</i> химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ</p>	
15		Основные направления развития теории строения	<p>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</p>	
16		Семинар «Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии»	<p>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)</p>	
17-18		Полимеры органические и неорганические	<p>Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реак-</p>	

			<p>ции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы.</p> <p>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.).</p> <p>Демонстрации. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров. Модели молекул белков и ДНК</p>	
19		<p>Чистые вещества и смеси. Растворы</p>	<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 <i>Решение расчетных задач с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов», «растворение кристаллогидратов»</i></p>	
20		<p>Понятие о дисперсных системах, их классификация и значение</p>	<p>Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. <i>Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.</i></p> <p>Демонстрации. Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля).</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и золь. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III)</p>	

21		Обобщение и систематизация знаний по теме		
22		Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»		
Глава 3. Химические реакции.				
23-24		Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам	<p>Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. <i>Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен.</i></p> <p>Аллотропные и полиморфные превращения веществ.</p> <p>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).</p> <p>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></p> <p>Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды.</p> <p>Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы</p>	
25-26		Классификация реакций по изменению степеней 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 метод полуреакций.</p> <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>	

27-28	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	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
29-30	Скорость химической реакции	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). Демонстрации. 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)
31	Катализ и катализаторы	Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. <i>Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.</i> Демонстрации. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Лабораторные опыты. 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы
32-33	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. Демонстрации. Наблюдение смещения химического равновесия в системе: $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN}$

			$\text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$	
34		Решение расчетных задач	Решение расчетных задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	
35		Практическая работа № 1	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	
36		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 pH. Водородный показатель.</p> <p>Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах</p>	
37-38		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>	
39-40		Гидролиз	<p>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. <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>	
41		Практическая работа № 2	Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	

42		Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»		
43		Контрольная работа № 3 по теме «Химические реакции»		
Глава 4. Вещества и их свойства. (48 часов)				
46		Классификация неорганических веществ.	<p>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.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических соединений».</p> <p>Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ</p>	
47		Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения неорганические и органические	<p>Понятие о комплексном соединении. <i>Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера.</i> 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.</p> <p>Демонстрации. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов.</p> <p>Лабораторные опыты. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe²⁺ и Fe³⁺</p>	
48		Классификация органических веществ	<p>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> <p>Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ</p>	

			по этому признаку. <i>Гетерофункциональные соединения.</i> <i>Гетероциклические соединения.</i> Демонстрации. Коллекция «Классификация органических соединений». Лабораторные опыты. 10. Знакомление с образцами представителей разных классов органических веществ	
49		Общая характеристика металлов и их соединений	Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Демонстрации. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами	
50-51		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. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой. Демонстрации. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Лабораторные опыты. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей	
52		Коррозия металлов	Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии. Демонстрации. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее	
53		Получение металлов	Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пиromеталлургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Демонстрации. Коллекция руд.	

			<p>Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом.</p> <p>Лабораторные опыты. 12. Ознакомление с коллекцией руд</p>	
54		<p>Электролиз. Химические источники тока</p>	<p>Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов 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>	
55		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. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и этиловым спиртом. <i>Взаимодействие натрия с серой</i></p>	
56		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 IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. <i>Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА группы</i></p>	
57		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	
58		Металлы побочных подгрупп. Медь	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. Демонстрации. <i>Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений.</i> Лабораторные опыты. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)	
59		Цинк	Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка). Лабораторные опыты. 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка	
60-61		Хром	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 гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия	
62		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>	
63-64		Общая характеристика неметаллов и их	Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделе-	

		соединений	ева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов. Демонстрации. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита	
65		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	
66		Гало гены и их соединения	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. <i>Кислородные соединения хлора.</i> Демонстрации. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Лабораторные опыты. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы	
67		Халькогены — простые вещества	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. Демонстрации. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом)	
68-69		Соединения серы	Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV),	

			<p>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.</p> <p>Демонстрации. Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты.</p> <p>Лабораторные опыты. 20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы</p>	
70-71		Азот и его соединения	<p>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, <i>строение молекулы</i> и свойства. Нитраты, их термическое разложение. <i>Распознавание нитратов</i> и их применение.</p> <p>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.</p> <p>Лабораторные опыты. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. <i>Распознавание нитратов</i></p>	
72		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 галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.</p> <p>Демонстрации. Горение фосфо-</p>	

			ра, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Лабораторные опыты. 24. Качественная реакция на фосфат-анион	
73-74		Углерод и его соединения	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. Демонстрации. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Лабораторные опыты. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион	
75		Кремний и его соединения	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. <i>Силикатная промышленность.</i> Демонстрации. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Лабораторные опыты. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи	
76		Обобщение и систематизация знаний по химии элементов		
77		Контрольная работа № 4 «Химия элементов»		
78		Кислоты органические и	Состав, классификация и номенк-	

		неорганические	<p>латура 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, <i>муравьиной и щавелевой кислот.</i></p> <p>Демонстрации. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью.</p> <p><i>Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты</i></p>	
79		Основания органические и неорганические	<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 галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).</p> <p>Демонстрации. Взаимодействие аммиака и <i>метиламина</i> с хлороводородом и водой</p>	
80		Амфотерные органические и Неорганические соединения	<p>Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства.</p> <p><i>Относительность деления соединений на кислоты и основания.</i></p> <p>Демонстрации. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия</p>	
81-82		Генетическая связь между Классами органических и Неорганических соединений	<p>Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». 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.</p>	

			<p>Демонстрации. Осуществление превращений: 1) Ca CaO Ca(OH)₂ Ca₃(PO₄)₂ P P₂O₅ H₃PO₄ 2)Cu CuO CuSO₄ Cu(OH)₂ CuO Cu 3) C₂H₅OH C₂H₄ CH₃COH CH₃COOH CH₂OH CH₂OH</p>	
83		Практическая работа № 3	Получение газов и изучение их свойств	
84		Практическая работа № 4	Решение экспериментальных задач по органической химии	
85		Практическая работа № 5	Решение экспериментальных задач по неорганической химии	
86		Практическая работа № 6	Сравнение свойств неорганических и органических соединений	
87		Практическая работа № 7	Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений	
88		Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства»		
89		Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства»		
Глава 5. Химия в жизни общества. (5 часов)				
90-91		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>	1 проект на выбор учащегося
92-93		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>	
94-95		Химия и проблемы охраны окружающей среды	<p>Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы. Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды экологической тематики</p>	

96-97		Химия и повседневная жизнь человека	<p>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.</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>	
98		Конференция «Роль химии в моей жизни»		
	4 часа	Резервное время		