

УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА
Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение «Лицей № 3»
(МБОУ «Лицей № 3»)

ул. Комсомольская, д. 27А, р-н Центральный, г. Норильск, Красноярский край, 663300
Телефон: (3919) 46-17-36, (3919) 46-24-13, Факс: (3919) 46-17-36
E-mail: li3-norilsk@yandex.ru, <http://www.li3-nor.ucoz.ru>,
ОКПО 41066790, ЕГРЮЛ (ОГРН) 1022401625960, ИНН/КПП 2457018434/245701001

УТВЕРЖДЕНО:

Приказом директора
МБОУ «Лицей № 3» № 257
от «02» сентября 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

на педагогическом совете
МБОУ «Лицей № 3» № 1
от «02» сентября 2021 г.

РАССМОТРЕНО:

на научно-методическом
совете
МБОУ «Лицей № 3» № 6
от «18» мая 2021 г.

Рабочая программа

Предмет: химия (*профильный уровень*)

Класс: 10 – 11 класс

Уровень образования: среднее общее образование

г. Норильск

Пояснительная записка

Изучение химии в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение системы знаний** о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- **овладение умениями:** характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- **воспитание убежденности** в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- **применение полученных знаний и умений** для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.
- **формирование** у обучающихся гражданской ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, самостоятельности, инициативности, способности к успешной социализации в обществе;
- **дифференциация** обучения с широкими и гибкими возможностями построения старшеклассниками индивидуальных образовательных программ в соответствии с их способностями, склонностями и потребностями;
- **обеспечение** обучающимся равных возможностей для их последующего профессионального образования и профессиональной деятельности, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда.

Нормативные правовые документы

Исходными документами для составления примера рабочей программы явились:

- Федерального компонента государственных образовательных стандартов среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России №1089 от 31.01.2012 г.).
- Примерной программы среднего общего образования по химии и авторской программы О.С.Габриеляна. (Москва, Дрофа, 2015г).

Сведения о программе

Данная программа составлена на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии, примерной учебной программы среднего (полного) общего образования по химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии, авторской Программы курса химии для профильного и углубленного изучения химии в 10-11 классах общеобразовательных учреждений, автор О.С.Габриелян М: Дрофа, 2015 год; учебника «Органическая химия» для школ с углубленным изучением химии, М: Дрофа.

Курс рассчитан на углубленное изучение химии в профильных химико-биологических классах общим объемом 102 учебных часа, из расчета 3 часа в неделю.

Учебно-методический комплект

1. О.С. Габриелян. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений». М.: Просвещение, 2015.
2. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А.А.Карцев «Органическая химия (учебник для общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии), М.: Дрофа.
3. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов «Химия, 10 класс. Методическое пособие (профильный уровень)», М: Дрофа.

Учебно-тематический план

10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во уроков	Кол-во к/р	Кол-во пр/р	Содержание воспитания
1.	Введение	5			Формирование научного мировоззрения: - становление органической химии как науки.
2.	Строение и классификация органических соединений.	12	1	1	Формирование патриотического воспитания: - роль отечественных учёных в развитии органической химии(А.М.Бутлеров) Формирование научного мировоззрения: - объяснять причины многообразия органических веществ.
3.	Реакции органических соединений	6			Формирование нравственного воспитания: - взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. Формирование патриотического воспитания: - роль отечественных учёных в развитии органической химии.
4.	Углеводороды	25	1	1	Формирование экономических знаний: - состав и основные направления использования и переработки нефти и природного газа; - устанавливать зависимость между объемами добычи природного газа и нефти в РФ и бюджетом. Формирование экологических знаний: - правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с природным газом и нефтепродуктами в быту и на производстве; - экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними. Формирование нравственного воспитания:

					<p>- взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Формирование патриотического воспитания:</p> <p>- роль отечественных учёных в развитии органической химии (М.Г. Кучеров, Н.Д. Зелинский).</p>
5.	Кислородсодержащие соединения	26	2	3	<p>Формирование научного мировоззрения:</p> <p>- объяснение материального единства веществ природы путем установления генетической связи между классами органических веществ.</p> <p>-</p> <p>устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ.</p> <p>Формирование экологических знаний:</p> <p>- правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, СМС в быту и окружающей среде;</p> <p>- правила техники безопасности при выполнении практических работ с целью формирования бережного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.</p> <p>Формирование валеологических знаний:</p> <p>- Раскрывать роль углеводов в жизнедеятельности организмов.</p>
6.	Углеводы	8		1	<p>Формирование научного мировоззрения:</p> <p>- причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ.</p> <p>Формирование валеологических знаний:</p> <p>- биологическую роль углеводов.</p> <p>Формирование экологических знаний:</p> <p>- правила экологически грамотного и безопасного обращения с органическими веществами в быту и окружающей среде.</p>
7.	Азотсодержащие соединения	11	1	2	<p>Формирование научного мировоззрения:</p> <p>- материальное единство веществ природы путем установления генетической связи между классами органических веществ.</p> <p>- причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ.</p> <p>Формирование патриотического воспитания:</p> <p>- роль отечественных учёных в</p>

					<p>развитии анилинокрасочной и фармацевтической промышленности. (Н.Н.Зинин)</p> <p>Формирование валеологических знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биологическую роль аминокислот, белков, ДНК, РНК. <p>Формирование экологических знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде.
8.	Биологически активные соединения	9		2	<p>Формирование валеологических знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биологическую роль витаминов и их значение для сохранения здоровья человека, значение ферментов для жизнедеятельности живых организмов. <p>Формирование экологических знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль лекарств и нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. <p>Формирование нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внутреннее убеждение о неприемлемости употребления наркотических средств.

11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Кол-во к/р	Кол-во пр/р	Содержание воспитания
1.	Строение атома.	9	1		<p>Формирование научного мировоззрения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значение периодического закона Д. И. Менделеева для открытия или искусственного создания новых химических элементов, открытия атомной энергии; - на основе периодического закона Д. И. Менделеева объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов.
2.	Строение вещества. Дисперсные системы.	15	1		<p>Формирование научного мировоззрения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причинно-следственные связи между химической связью, типом кристаллической решётки соединений, их физическими и химическими свойствами; <p>Формирование валеологических знаний:</p>

					<p>- биологическую роль воды, коллоидных систем в жизни человека;</p> <p>Формирование экономических знаний:</p> <p>- применение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту и осветить вопрос о необходимости сбережения водных ресурсов.</p> <p>Формирование экологических знаний:</p> <p>- причину возникновения парникового эффекта и его возможные последствия;</p> <p>- экологически грамотное поведение в быту и окружающей среде.</p>
3.	Химические реакции	24	1	2	<p>Формирование экономических знаний:</p> <p>-устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;</p> <p>- применение электролиза в промышленности.</p> <p>Формирование экологических знаний:</p> <p>- значение процессов гидролиза для обменных процессов, которые лежат в основе жизнедеятельности живых организмов.</p>
4.	Вещества и их свойства	44	2	5	<p>Формирование научного мировоззрения:</p> <p>- материальное единство веществ природы путем составления генетических рядов неметаллов.</p> <p>Формирование экономических знаний:</p> <p>- виды металлургии, рациональном использовании металлов, о способах защиты металлов от коррозии.</p> <p>- Решение задач с производственным содержанием.</p> <p>Формирование экологических знаний:</p> <p>- чувство ответственности за применение полученных знаний и умений, позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;</p> <p>- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным</p>

					оборудованием.
5.	Химия и общество.	10	1		Формирование экологических знаний: - чувство ответственности за применение полученных знаний и умений, позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде.

Содержание программы.

10 класс

Введение

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных 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 н-бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы s , p . Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности. Водородная связь. Сравнение обменного и донорноакцепторного механизма образования ковалентной связи.

Первое валентное состояние - sp^3 - гибридизация - на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние - sp^2 - гибридизация - на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние - sp - гибридизация на примере молекулы ацетилена Геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. Модель Гиллепси для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимум энергии.

Демонстрации Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них . Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_6H_6 , н-бутана, 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 , K_2 , H_2O , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 .

Тема № 1. Строение и классификация органических соединений.

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

Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Принципы образования названий органических соединений.

Структурная изомерия и ее виды: изомерия углеродного скелета, изомерия положения кратной связи и функциональных групп, 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 разных классов органических соединений и шаростержневые модели их молекул. Таблица «Название алканов». Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

Тема № 2. Реакции органических соединений.

Понятие о реакции замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о реакциях отщепления. Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризация полимеров. Реакции изомеризации. Гемолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. 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. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Взрыв смеси метана с хлором. Получение этилена и этанола. Крекинг керосина. Горение метана. Деполимеризация полиэтилена.

Тема №3. Углеводороды.

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

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекул алканов. Изомерия и физические свойства. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбидов. Реакции замещения, горения алканов в различных условиях, термическое разложение, изомеризация. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Использование знаний о механизме (свободно-радикальном) реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве.

Алкены. Гомологический ряд и общая формула. Строение молекулы этилена и др. алкенов. Изомерия, номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. Поляризация π -связи в молекулах алкенов на примере пропена. Понятие о положительном индуктивном эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратации, гидрирования). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения. Окисление алкенов в разных условиях.

Алкины. Гомологический ряд. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и др. алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические и химические свойства: реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратации (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов.

Алкадиены. Общая формула, строение молекул, изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение π -связей в молекулах; 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 реакции присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

Циклоалканы. Понятие и их свойства. Гомологический ряд и общая формула. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} . Изомерия циклоалканов (по углеродной цепи, цис, транс,

межклассовая). Химические свойства: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π -связей. Изомерия, номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π -облака в молекулах бензола на примере толуола. Химические свойства бензола: реакции замещения (галогенирование, нитрование и алкилирование). Применение бензола и его гомологов. Радикальное хлорирование, его механизм и условия проведения. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакции электрофильного замещения: галогенирования, нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие группы атомов CH_3 - в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты первого и второго рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.

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. Коллекция «Природные источники углеводов.» Сравнение процессов горения нефти и газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде. Разделение смеси бензин-вода с помощью делительной воронки. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Модели молекул алканов. Горение метана и парафина. Отношение метана, бензина, парафина к бромной воде и раствору перманганата калия. Восстановление оксида меди парафином. Модели молекул изомеров алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена. Получение ацетилена из карбида кальция. Физические свойства ацетилена. Взаимодействие ацетилена с бромной водой и перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие с раствором соли меди и серебра.

Модели молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. Коагуляция млечного сока фикуса.

Модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклоалкана к раствору перманганата калия и бромной воде.

Модели молекул бензола и его гомологов. Разделение с помощью делительной воронки смеси толуола и воды.

Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ. Экстрагирование йода бензолом из водного раствора. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору марганцовки. Получение нитробензола. Обесцвечивание толуолом подкисленного раствора марганцовки и бромной воды.

Лабораторные опыты. 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Сравнение плотности смешиваемости воды и керосина. 3. Построение моделей молекул алкенов. 4. Обнаружение алкенов в бензине. 5. Получение ацетилена и его реакции с бромной водой и раствором перманганата калия.

Тема № 4. Кислородсодержащие соединения.

Спирты. Состав и классификация. Изомерия и физические свойства. Способы получения. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства, обусловленные функциональной группой: образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.

Фенолы. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола по функциональной группе (кислотные) и по бензольному ядру. Взаимное влияние атомов и групп на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ,

содержащих гидроксильную группу: воды, одно и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.

Альдегиды. Кетоны.

Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства альдегидов. Представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов: гидрирование, окисление аммиачным раствором оксида серебра и гидроксида меди. Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации. Особенности строения и химические свойства кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

Карбоновые кислоты. Строение молекул и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Физические свойства и их зависимость от строения молекул. Природные карбоновые кислоты и их биологическая роль. Общие свойства неорганических и органических кислот: взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями и солями. Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Химические свойства непредельных карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, изомерия, номенклатура. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации - гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания.

Жиры. Жиры - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Свойства жиров и биологические функции. Омыление жиров и получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Сравнение моющих свойств мыла и СМС.

Расчетные задачи. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Демонстрации. Физические свойства спиртов. Модели молекул C_3H_8O , $C_4H_{10}O$. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение горения спиртов. Сравнение взаимодействия с натрием этанола и глицерина. Получение диэтилового эфира. Получение сложного эфира этилацетата. Получение этена из этанола. Растворимость фенола в воде при разных температурах. Получение фенола из фенолята натрия с помощью угольной кислоты.

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

Знакомство с физическими свойствами муравьиной, уксусной, стеариновой, пальмитиновой, бензойной и олеиновой кислотами. Возгонка бензойной кислоты. Отношение карбоновых кислот к воде. Сравнение кислотных свойств муравьиной и уксусной кислот. Получение этилацетата. Отношение его к бромной воде, к раствору перманганата калия, к карбоновым кислотам. Модели молекул сложных эфиров и карбоновых кислот. Отношение масла к водным растворам брома и перманганата калия.

Лабораторные опыты. 6. Растворение глицерина в воде. 7. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II). 8. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 9. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия. 10. Взаимодействие фенола с бромной водой. 11. Распознавание водных растворов фенола и глицерина. 12. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов. 13. Окисление этанола в этаналь. 14. Реакция «серебряного зеркала». 15. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 16. Взаимодействие уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла). 17. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 18. Отношение сложных эфиров к воде и сложным веществам. 19. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. 20. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 21. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора перманганата калия. 22. Получение мыла. 23. Сравнение

моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия, 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. Их значение в жизни человека и общества и их биологическая роль.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства и строение молекулы. Зависимость химических свойств от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди 2 при разных условиях, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение на основе свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения и свойств фруктозы и глюкозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Сахара, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические и химические свойства, гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе и их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие о искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с кислотами - образование сложных эфиров.

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них, Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди 2. Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди 2 при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание полисахаридов в воде. Получение нитрата целлюлозы.

Лабораторные опыты. 24. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. 25. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди при н. у. и нагревании. 26. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с аммиачным раствором оксида серебра. 27. Кислотный гидролиз сахарозы. 28. Качественная реакция на крахмал. 29. Знакомство с коллекцией волокон. **Экспериментальные задачи.** 1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

Тема № 6. Азотсодержащие органические соединения.

Амины. Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура. Алифатические амины, анилин. Получение аминов. Физические и химические свойства. Взаимодействие с водой и кислотами. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака и аминов. Применение аминов.

Аминокислоты и белки. Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия. Двойственность свойств и ее причина. Химические свойства аминокислот. Образование внутримолеку-

лярных солей. Реакции поликонденсации. Синтетические волокна. Биологическая роль и применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Структуры белка. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Функции и значение белков. Четвертичная структура белка как агрегация белковых и небелковых молекул. Проблема белкового голодания и ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Строение ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

Демонстрации. Физические свойства метиламина. Горение метиламина.

Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в аминокислотах. Нейтрализация щелочи и кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели молекул ДНК и РНК. Образцы трансгенных продуктов питания и лекарственных препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.

Лабораторные опыты. 30. Построение моделей молекул аминов. 31. Смешиваемость анилина с водой. 32. Образование солей аминов с кислотами. 33. Качественная реакция на белки.

Тема № 7. Биологически активные соединения.

Витамины. Понятие о витаминах. Классификация и обозначение. Нормы потребления. Витамины С, В, А, Е. Понятие о авитаминозах, гипер- гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов. Отдельные представители: С, РР, В, А, Е, В; и их биологическая роль.

Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов.

Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Сравнение с неорганическими катализаторами. **Гормоны.** Понятия о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация и отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств. Безопасные способы применения, лекарственные формы. История развития и возникновения химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация. Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика. **Демонстрации.** Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминоза. Сравнение скорости разложения перекиси водорода под действием фермента и неорганических катализаторов- хлорида желе- за3. Взаимодействие адреналина с раствором хлорида железа. Белковая природа инсулина. Плакаты с формулами тетрациклина, аспирина и др.

Лабораторные опыты. 30. Обнаружение витамина А в растительном масле. 31. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 32. Обнаружение витамина В в желтке куриного яйца. 33. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 34. Разложение пероксида водорода. 35. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. 36. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. 37. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме - реакция 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 аспирина и парацетамола.

11 класс

Тема 1. Строение атома.

Атом — сложная частица. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм частиц микромира.

Состояние электронов в атоме. Электронное облако и орбиталь. Квантовые числа. Форма орбиталей (*s*, *p*, *d*, *f*). Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов элементов. Принцип Паули и правило Гунда. Электронно-графические формулы атомов элементов. Электронная классификация элементов: *s*-, *p*-, *d*- и *f*-семейства.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные числом неспаренных

электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работы предшественников (И. Я. Берцелиуса, И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера); съезд химиков в Карлсруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Первая формулировка периодического закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Закономерность Ван-ден-Брука — Мозли. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система Д. И. Менделеева и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы.

Химическая связь. Единая природа химической связи. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки. Ковалентная химическая связь и ее классификация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (σ и π), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полуторная). Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи, ее значение.

Межмолекулярные взаимодействия.

Единая природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи; переход одного вида связи в другой; разные виды связи в одном веществе и т. д.

Свойства ковалентной химической связи. Насыщаемость, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. sp^3 -гибридизация у алканов, воды, аммиака, алмаза; sp^2 -гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов и графита; sp -гибридизация у соединений бериллия, алкинов и карбина. Геометрия молекул названных веществ.

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

Теория строения химических соединений А.М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников (Ж.Б. Дюма, Ф. Велер, Ш.Ф. Жерар, Ф.А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в Шпейере. Личностные качества А.М. Бутлерова.

Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

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

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

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Типы дисперсных систем и их значение в природе и жизни человека. Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молекулярные и истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.

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

Демонстрации. Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Свойства толуола. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты. 1. Свойства гидроксидов элементов 3-го периода. 2. Ознакомление с образцами органических и неорганических полимеров.

Тема 3. Химические реакции

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.

Понятие о химической реакции; ее отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация, изомеризация и полимеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные реакции и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические). Особенности классификации реакций в органической химии.

Вероятность протекания химических реакций. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования. Понятие об энтальпии. Закон Г.И. Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания реакций в зависимости от изменения энергии и энтропии.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ; температура (закон Вант-Гоффа); концентрация (основной закон химической кинетики); катализаторы. Катализ: гомо- и гетерогенный; механизм действия катализаторов. Ферменты. Их сравнение с неорганическими катализаторами. Ферментативный катализ, его механизм. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление и температура. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, соли, основания в свете электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Реакции, протекающие в растворах электролитов. Произведение растворимости.

Водородный показатель. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Среды водных растворов электролитов. Значение водородного показателя для химических и биологических процессов.

Гидролиз. Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений (галогеналканов, сложных эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его значение. Гидролиз неорганических веществ. Гидролиз солей — три случая. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

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

Демонстрации. Превращение красного фосфора в белый, кислорода — в озон. Модели н-бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида водорода и воды; дегидратация этанола. Цепочка превращений $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$; свойства соляной и уксусной кислот; реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды; свойства металлов; окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калийной селитры, известняка или мела) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.). Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), катал азы сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка с различной поверхностью (порошка, пыли, гранул) с кислотой. Модель «кипящего слоя». Смещение равновесия в системе $Fe^{3+} + 3CNS^- \leftrightarrow Fe(CNS)_3$; омыление жиров, реакции этерификации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 Н растворов серной и сернистой кислот; муравьиной и уксусной кислот; гидроксидов лития, натрия и калия. Индикаторы и изменение их окраски в различных средах. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов, силикатов щелочных металлов; нитратов цинка или свинца (II). Гидролиз карбида кальция.

Лабораторные опыты. 3. Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия. 4. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды для органических и неорганических кислот. 5. Использование индикаторной бумаги для определения pH слюны, желудочного сока и других соков организма человека. 6. Разные случаи гидролиза солей.

Практические работы: 1. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»; 2. «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»».

Тема 4. Вещества и их свойства.

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Классификация органических веществ. Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей

(предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Металлы. Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Общие химические свойства металлов (восстановительные свойства): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие «коррозия металлов». Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пирро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

Переходные металлы. Железо. Медь, серебро; цинк, ртуть; хром, марганец (нахождение в природе; получение и применение простых веществ; свойства простых веществ; важнейшие соединения).

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева, строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и ее причины. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.).

Водородные соединения неметаллов. Получение их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах.

Несолеобразующие и солеобразующие оксиды.

Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, с основными оксидами, с амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания органические и неорганические. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии (для соединений, содержащих два атома углерода в молекуле). Единство мира веществ.

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

Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представителей классов. Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие: а) лития, натрия, магния и железа с кислородом; б) щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; в) цинка с растворами соляной и серной кислот; г) натрия с серой; д) алюминия с иодом; е) железа с раствором медного купороса; ж) алюминия с раствором едкого натра. Оксиды и гидроксиды хрома, их получение и свойства. Переход хромата в бихромат и обратно. Коррозия металлов в зависимости от условий. Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек», защитных покрытий. Коллекция руд. Электролиз растворов солей. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Аллотропия фосфора, серы, кислорода. Взаимодействие: а) водорода с кислородом; б) сурьмы с хлором; в) натрия с иодом; г) хлора с раствором бромида калия; д) хлорной и сероводородной воды; е) обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом. Получение и свойства хлороводорода, соляной кислоты и аммиака. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие концентрированных серной, азотной кислот и разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом углерода (IV)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка). Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Аналогично для метиламина. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$; $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; $\text{Si} \rightarrow \text{SiO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Si(OH)}_2 \rightarrow \text{SiO} \rightarrow \text{Si}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$.

Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. 8. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. 9. Ознакомление с коллекцией руд. 10. Сравнение свойств кремниевой, фосфорной, серной и хлорной кислот; сернистой и серной кислот; азотистой и азотной кислот. 11. Свойства соляной, серной (разб.) и уксусной кислот. 12. Взаимодействие гидроксида натрия с солями, сульфатом меди (II) и хлоридом аммония. 13. Разложение гидроксида меди (II). Получение гидроксида алюминия и изучение его амфотерных свойств.

1. Получение, соби́рание и распознавание газов и изучение их свойств. 2. Скорость химических реакций, химическое равновесие. 3. Сравнение свойств неорганических и органических соединений. 4. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз». 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии. 6. Решение экспериментальных задач по органической химии. 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. 8. Распознавание пластмасс и волокон.

Практические работы: 1. «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»; 2. «Решение экспериментальных задач по органической химии»; 3. «Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ».

Тема 5. Химия и общество.

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ.

Химия и сельское хозяйство. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Удобрения и их классификация.

Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптечка. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых продуктов и промышленных товаров и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

Демонстрации. Модели производства серной кислоты и аммиака. Коллекция удобрений и пестицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов. Коллекции средств гигиены и косметики, препаратов бытовой химии.

Лабораторные опыты. 14. Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов. 15. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

Требования к уровню подготовки обучающихся

10 класс

В результате изучения химии на профильном уровне ученик должен **знать/понимать**

1. **важнейшие химические понятия:** вещество, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет. функциональная группа, изомерия, гомология;
2. **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон,
3. **основные теории химии:** химической связи, строения органических соединений.
4. **важнейшие вещества и материалы:** метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы,

уметь:

1. **называть:** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре,
 2. **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, принадлежность веществ к различным классам органических соединений,
 3. **характеризовать:** общие химические свойства органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений,
 4. **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения,
 5. **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших органических веществ,
- **проводить:** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернет);

использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
 1. оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
 2. безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
 3. приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
 4. критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

11 класс

В результате изучения химии на профильном уровне ученик должен **знать/понимать**:

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация атомных орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, гидролиз, электролиз, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, электрофил, нуклеофил, изомерия, гомология;

- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро, закон Гесса;

- основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

- классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;

- природные источники углеводов и способы их переработки;

- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

- уметь:

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность вещества к различным классам органических соединений;

- характеризовать: s-, p-, d-элементы по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; элементы малых периодов по их положению в Периодической системе

Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством, - экологических, энергетических и сырьевых;

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;

- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.