

РАССМОТРЕНО

на заседании школьного
методического
объединения учителей
предметов естественно-
научного цикла
Протокол
от «27» августа 2020 года
№ 4

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по
учебно-воспитательной
работе

Мигаченко Л.А.
27 августа 2020 года

**РЕКОМЕНДОВАНО К
ПРИНЯТИЮ**

решением
Педагогического совета

Протокол

от «27» августа 2020 года
№ 8

УТВЕРЖДЕНО

директор МБОУ «СОШ № 12
/Н.В. Марченко/



*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 12», города Новомосковска*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Предмет | Общая химия (элективный курс) |
| Уровень образования | Среднее общее образование |
| Классы | 10 - 11 |
| Количество часов за курс изучения | 138 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования, основной образовательной программы образовательной МБОУ «СОШ № 12» и авторской программы курса химии для 10 - 11 классов общеобразовательных учреждений О.С. Габриеляна, 2017 год.

Программа рассчитана на 138 часов (70 часов в год в 10 классе и 68 часов в год в 11 классе, 2 часа в неделю). В 10 классе изучается раздел «Органическая химия», в 11 классе – «Общая и неорганическая химия».

| Год обучения (класс) | Количество часов в неделю | Количество учебных недель | Всего часов за год |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 10 (1) | 2 | 35 | 70 |
| 11(2) | 2 | 34 | 68 |

В 10 классе углубленное изучение теоретических основ органической химии составляет теория строения в ее классическом понимании - зависимости свойств веществ от их химического строения, т. е. от расположения атомов в молекулах органических соединений согласно валентности. Электронное и пространственное строение органических соединений рассматривается в ознакомительном порядке. В содержании курса органической химии сделан акцент на практическую значимость учебного материала (решение задач). В основу конструирования курса положена идея генетической связи между классами органических соединений.

В 11 классе углубленное изучение теоретических основ курса общей химии составляют современные представления о строении вещества (периодическом законе и строении атома, типах химических связей, агрегатном состоянии вещества, полимерах и дисперсных системах, качественном и количественном составе вещества) и химическом процессе (классификации химических реакций, химической кинетике и химическом равновесии, окислительно-восстановительных процессах). Фактическую основу курса составляют обобщенные представления о классах органических и неорганических соединений и их свойствах. Логика и структурирование курса позволяют в полной мере использовать в обучении логические операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

Планируемые результаты освоения программы элективного курса

Изучение химии в средней школе обеспечивает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере — осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- в сфере сбережения здоровья — принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркотических и наркотических веществ.

Метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинноследственных связей и поиск аналогов;
- познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике; использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники

безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

— владение языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметные результаты.

Выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 класс

70 часов

Введение. 1 час

Предмет органической химии. Сравнение органических соединений с неорганическими. Природные, искусственные и синтетические органические соединения.

Тема 1. Теория строения органических соединений 6 часа

Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений. Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Химические формулы и модели молекул в органической химии. Вывод молекулярной формулы органического вещества.

Демонстрации. Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений.

Тема 2. Углеводороды и их природные источники 17 часов

Природный газ. Алканы. Природный газ как топливо. Преимущества природного газа перед другими видами топлива. Состав природного газа.

Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (на примере метана и этана): горение, замещение, разложение и дегидрирование. Применение алканов на основе свойств. Вывод молекулярной формулы органического вещества.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Полиэтилен, его свойства и применение. Применение этилена на основе свойств.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина.

Алкины. Ацетилен, его получение пиролизом метана и карбидным способом. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение.

Бензол. Получение бензола из гексана и ацетилена. Химические свойства бензола: горение, галогенирование, нитрование. Применение бензола на основе свойств.

Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Демонстрации. Горение метана, этилена, ацетилена. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к раствору перманганата калия и бромной воде. Получение этилена реакцией дегидратации этанола и деполимеризации полиэтилена, ацетилена карбидным способом. Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность. Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов.

Лабораторные опыты. 1. Определение элементного состава органических соединений. 2. Изготовление моделей молекул углеводородов. 3. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах. 4. Получение и свойства ацетилена. 5. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки».

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения и их природные источники 20 часов

Единство химической организации живых организмов. Химический состав живых организмов.

Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Представление о водородной связи. Химические свойства этанола: горение, взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.

Понятие о предельных многоатомных спиртах. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Каменный уголь. Фенол. Коксохимическое производство и его продукция. Получение фенола коксованием каменного угля. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолоформальдегидную смолу. Применение фенола на основе свойств. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Альдегиды. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе свойств.

Карбоновые кислоты. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с неорганическими кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. Жиры как сложные эфиры. Химические свойства жиров: гидролиз (омыление) и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Значение углеводов в живой природе и в жизни человека. Глюкоза - вещество с двойственной функцией - альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, брожение (молочнокислородное и спиртовое). Применение глюкозы на основе свойств. Дисахариды и полисахариды. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза \rightleftharpoons полисахарид. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества

Демонстрации. Окисление спирта в альдегид. Качественная реакция на многоатомные спирты. Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки». Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. Качественные реакции на фенол. Реакция «серебряного зеркала» альдегидов и глюкозы. Окисление альдегидов и глюкозы в кислоты с помощью гидроксида меди (II). Получение уксусно-этилового и уксусно-изоамилового эфиров. Коллекция эфирных масел. Качественная реакция на крахмал.

Лабораторные опыты. 6. Свойства этилового спирта. 7. Свойства глицерина. 8. Свойства формальдегида. 9. Свойства уксусной кислоты. 10.

Свойства жиров. 11. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка. 12. Свойства глюкозы. 13. Свойства крахмала.

Тема 4. Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе 12 часов

Амины. Понятие об аминах. Получение ароматического амина - анилина - из нитробензола. Анилин как органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз и цветные реакции. Биохимические функции белков.

Генетическая связь между классами органических соединений.

Нуклеиновые кислоты. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Демонстрации. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая. Горение птичьего пера и шерстяной нити. Модель молекулы ДНК. Переходы: этанол → этилен этиленгликоль → этиленгликолят меди (II); этанол → этаналь → этановая кислота.

Лабораторные опыты. 14. Свойства белков.

Тема 5. Биологически активные органические соединения 5 часа

Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности функционирования ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве.

Витамины. Понятие о витаминах. Нарушения, связанные с витаминами: авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов.

Гормоны. Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов. Инсулин и адреналин как представители гормонов. Профилактика сахарного диабета.

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

Демонстрации. Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля. Коллекция СМС, содержащих энзимы. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой. Иллюстрации с фотографиями животных с различными формами авитаминозов. Коллекция витаминных препаратов. Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты индикаторной бумагой. Испытание аптечного препарата инсулина на белок. Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечка.

Тема 6 Искусственные и синтетические полимеры 6 часа

Искусственные полимеры. Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна (ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение.

Синтетические полимеры. Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров линейная, разветвленная и пространственная. Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Демонстрации. Коллекция пластмасс и изделий из них. Коллекции искусственных и синтетически волокон и изделий из них. Распознавание волокон по отношению к нагреванию и химически реактивам.

Лабораторные опыты. 15. Ознакомление с образцами пластмасс, волокон и каучуков.

Тема 7 Обобщение знаний за курс органической химии. 3 часа

Теория строения органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Значение органической химии в жизни человека и в народном хозяйстве.

11 класс

68 часов

Тема 1 Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева 6 часов

Основные сведения о строении атома. Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов 4-го и 5-го периодов периодической системы Д. И. Менделеева (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s- и p-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Периодический закон Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева - графическое отображение периодического закона. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Валентные электроны. Причины изменения свойств элементов в периодах и группах (главных подгруппах).

Положение водорода в периодической системе. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Расчеты объемных

отношений газов при химических реакциях. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Демонстрации. Различные формы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

Лабораторный опыт. 1. Конструирование периодической таблицы элементов с использованием карточек.

Тема 2 Строение вещества 26 часов

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Классификация ионов. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с этим типом кристаллических решеток.

Ковалентная химическая связь. Электроотрицательность. Полярная и неполярная ковалентные связи. Диполь. Полярность связи и полярность молекулы. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с этими типами кристаллических решеток.

Металлическая химическая связь. Особенности строения атомов металлов. Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка. Свойства веществ с этим типом связи.

Водородная химическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородной связи для организации структур биополимеров.

Полимеры. Пластмассы: термопласты и реактопласты, их представители и применение. Волокна: природные (растительные и животные) и химические (искусственные и синтетические), их представители и применение.

Газообразное состояние вещества. Три агрегатных состояния воды. Особенности строения газов. Молярный объем газообразных веществ.

Примеры газообразных природных смесей: воздух, природный газ. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, парниковый эффект) и борьба с ним.

Представители газообразных веществ: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Их получение, собирание и распознавание.

Жидкое состояние вещества. Вода. Потребление воды в быту и на производстве. Жесткость воды и способы ее устранения.

Минеральные воды, их использование в столовых и лечебных целях.

Жидкие кристаллы и их применение.

Твердое состояние вещества. Аморфные твердые вещества в природе и в жизни человека, их значение и применение. Кристаллическое строение вещества.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсной среды и дисперсионной фазы. Грубодисперсные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли. Тонкодисперсные системы: гели и золи.

Состав вещества и смесей. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава веществ. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Понятие «доля» и ее разновидности: массовая (доля элементов в соединении, доля

компонента в смеси - доля примесей, доля растворенного вещества в растворе) и объемная. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Демонстрации. Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или иода), алмаза, графита (или кварца). Модель молекулы ДНК. Образцы пластмасс (фенолоформальдегидные, полиуретан, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) и изделия из них. Образцы волокон (шерсть, шелк, ацетатное волокно, капрон, лавсан, нейлон) и изделия из них. Образцы неорганических полимеров (сера пластическая, кварц, оксид алюминия, природные алюмосиликаты). Модель молярного объема газов. Три агрегатных состояния воды. Образцы накипи в чайнике и трубах центрального отопления. Жесткость воды и способы ее устранения. Приборы на жидких кристаллах. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и зелей. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндалля.

Лабораторные опыты. 2. Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств. 3. Ознакомление с коллекцией полимеров: пластмасс и волокон и изделия из них. 4. Испытание воды на жесткость. Устранение жесткости воды. 5. Ознакомление с минеральными водами. 6. Ознакомление с дисперсными системами.

Тема 3 Химические реакции 16 часов

Реакции, идущие без изменения состава веществ. Аллотропия и аллотропные видоизменения. Причины аллотропии на примере модификаций кислорода, углерода и фосфора. Озон, его биологическая роль.

Изомеры и изомерия.

Реакции, идущие с изменением состава веществ. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена в неорганической и органической химии. Реакции экзо- и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения. Реакции горения, как частный случай экзотермических реакций.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Реакции гомо- и гетерогенные. Понятие о катализе и катализаторах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования.

Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия на примере синтеза аммиака. Понятие об основных научных принципах производства на примере синтеза аммиака или серной кислоты.

Роль воды в химической реакции. Истинные растворы. Растворимость и классификация веществ по этому признаку: растворимые, малорастворимые и нерастворимые вещества.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Химические свойства воды; взаимодействие с металлами, основными и кислотными оксидами, разложение и образование кристаллогидратов. Реакции гидратации в органической химии.

Гидролиз органических и неорганических соединений. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей. Гидролиз органических соединений и его практическое значение для получения гидролизного спирта и мыла. Биологическая роль гидролиза в пластическом и энергетическом обмене веществ и энергии в клетке.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Определение степени окисления по формуле соединения. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель.

Электролиз. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. Практическое применение электролиза. Электролитическое получение алюминия. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты теплового эффекта реакции.

Демонстрации. Превращение красного фосфора в белый. Озонатор. Модели молекул *n*-бутана и изобутана. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействия одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с соляной кислотой. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение пероксида водорода с помощью катализатора (оксида марганца (IV)) и катализаторы сырого мяса и сырого картофеля. Примеры необратимых реакций, идущих с образованием осадка, газа или воды. Взаимодействие лития и натрия с водой. Получение оксида фосфора (V) и растворение его в воде; испытание полученного раствора лакмусом. Образцы кристаллогидратов. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. Гидролиз карбида кальция. Гидролиз карбонатов щелочных металлов и нитратов цинка или свинца (II). Получение мыла. Простейшие окислительно-восстановительные реакции; взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с раствором сульфата меди (II). Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия.

Лабораторные опыты. 7. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса. 8. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды. 9. Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV) и катализаторы сырого картофеля. 10. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком. 11. Различные случаи гидролиза солей.

Тема 4 Вещества и их свойства 20 часов

Металлы. Взаимодействие металлов с неметаллами (хлором, серой и кислородом). Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Аллюминотермия. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом. Коррозия металлов. Понятие о химической и электрохимической коррозии металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллы. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. Окислительные свойства неметаллов (взаимодействие с металлами и водородом). Восстановительные свойства неметаллов (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и сложными веществами-окислителями).

Кислоты неорганические и органические. Классификация кислот. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами (реакция этерификации). Особые свойства азотной и концентрированной серной кислоты.

Основания неорганические и органические. Основания, их классификация. Химические свойства оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. Разложение нерастворимых оснований.

Соли. Классификация солей: средние, кислые и основные. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами и солями. Представители солей и их значение. Хлорид натрия, карбонат кальция, фосфат кальция (средние соли); гидрокарбонаты натрия и аммония (кислые соли); гидроксокарбонат меди (II) - малахит (основная соль).

Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, и карбонат-анионы, катион аммония, катионы железа (II) и (III).

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Генетический ряд металла. Генетический ряд неметалла. Особенности генетического ряда в органической химии. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Подведение итогов изучения курса «Химия».

Демонстрации. Коллекция образцов металлов. Взаимодействие натрия и сурьмы с хлором, железа с серой. Горение магния и алюминия в кислороде. Взаимодействие щелочноземельных металлов с водой. Взаимодействие натрия с этанолом, цинка с уксусной кислотой. Аллюминотермия. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой. Результаты коррозии металлов в зависимости от условий ее протекания. Коллекция образцов неметаллов. Взаимодействие хлорной воды с раствором бромиды (иодида) калия. Коллекция природных органических кислот. Разбавление концентрированной серной кислоты. Взаимодействие концентрированной серной кислоты с сахаром, целлюлозой и медью. Образцы природных минералов, содержащих хлорид натрия, карбонат кальция, фосфат кальция и гидроксокарбонат меди (II). Образцы пищевых продуктов, содержащих гидрокарбонаты натрия и аммония, их способность к разложению при нагревании. Гашение соды уксусом. Качественные реакции на катионы и анионы.

Лабораторные опыты. 12. Испытание растворов кислот, оснований и солей индикаторами. 13. Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с металлами. 14. Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с основаниями. 15. Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с солями. 16. Получение и свойства нерастворимых оснований. 17. Гидролиз

хлоридов и ацетатов щелочных металлов. 18. Ознакомление с коллекциями: а) металлов; б) неметаллов; в) кислот; г) оснований; д) минералов и биологических материалов, содержащих некоторые соли.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 класс

| № урока | Тема урока | КЭС | Виды учебной деятельности учащихся |
|--|--|-------|--|
| Введение.1 час | | | |
| 1/1 | Предмет органической химии. Сравнение органических соединений с неорганическими. Природные, искусственные и синтетические органические соединения. | 3.3 | классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам. |
| Тема 1. Теория строения органических соединений 6 часов | | | |
| 2/1 | Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. | 1.3.2 | понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): химическая связь, электроотрицательность, валентность. |
| 3/2 | Основные положения теории химического строения органических соединений. | 3.1 | понимать смысл важнейших понятий: углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия. Объяснять причины многообразия органических веществ и особенности строения атома углерода. Различать понятия «валентность» и «степень окисления», оперировать ими. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул и моделировать их молекулы. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Называть изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова |
| 4/3 | Химические формулы и модели молекул в органической химии. | 3.2 | понимать смысл важнейших понятий: углеродный скелет, функциональная группа. Определять пространственное строение молекул. |
| 5/4 | Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и | 3.1 | называть изученные вещества по тривиальной или международной |

| | | | |
|---|--|-------|--|
| | изомерах | | номенклатуре. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; называть гомологи и изомеры. |
| 6/5 | Вывод молекулярной формулы органического вещества. | 4.3.7 | Проводить вычисления по химическим формулам. |
| 7/6 | Вывод молекулярной формулы органического вещества. | 4.3.7 | Проводить вычисления по химическим формулам. |
| Тема 2. Углеводороды и их природные источники 17 часов | | | |
| 8/1 | Природный газ. Алканы. Природный газ как топливо. Преимущества природного газа перед другими видами топлива. Состав природного газа. | 4.2.3 | Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Характеризовать состав и основные направления использования и переработки природного газа. Устанавливать зависимость между объемами добычи природного газа в РФ и бюджетом. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с природным газом в быту и на производстве. |
| 9/2 | Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. | 3.1 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; называть гомологи и изомеры. |
| 10/3 | Химические свойства алканов (на примере метана и этана): горение, замещение, разложение и дегидрирование. | 3.4 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений. |
| 11/4 | Циклоалканы | 3.4 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 12/5 | Применение алканов на основе свойств. | 4.2.5 | делать выводы о закономерностях изменения свойств углеводородов в гомологических рядах. Различать понятия «изомер» и «гомолог» |

| | | | |
|-------|--|---------------|---|
| 13/6 | Вывод молекулярной формулы органического вещества. | 4.3.7 | Проводить вычисления по химическим формулам. |
| 14/7 | Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). | 3.1 4.1.7 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; называть гомологи и изомеры; Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. |
| 15/8 | Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. | 3.4 1.4.10 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений. Называть по международной номенклатуре алкены с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения этилена. Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент. |
| 16/9 | Полиэтилен, его свойства и применение. Применение этилена на основе свойств. | 3.4 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений. |
| 17/10 | Алкадиены и каучук. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. | 3.1 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; называть гомологи и изомеры; Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. |
| 18/11 | Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина. | 3.4 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений. |
| 19/12 | Алкины. Ацетилен, его получение пиролизом метана и карбидным способом. Химические свойства ацетилена: | 3.4 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |

| | | | |
|--|---|----------------|---|
| | горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. | | |
| 20/13 | Применение ацетилена на основе свойств. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение. | 4.2.5 4.3.8 | Отличать особенности реакций присоединения у ацетилена от реакций присоединения этилена, вычислять по химическим формулам и уравнениям |
| 21/14 | Бензол. Получение бензола из гексана и ацетилена. | 3.1 4.1.7 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; называть гомологи и изомеры; Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. |
| 22/15 | Химические свойства бензола: горение, галогенирование, нитрование. Применение бензола на основе свойств. | 3.4 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 23/16 | Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе. | 4.2.3 | Характеризовать состав и основные направления использования и переработки нефти. Устанавливать зависимость между объемами добычи нефти в России и бюджетом государства. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами в быту и на производстве. |
| 24/17 | Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. | 4.3.8 | вычислять по химическим формулам и уравнениям |
| Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения и их природные источники 20 часов | | | |
| 25/1 | Единство химической | 1.3.1. | Понимать смысл важнейших понятий |

| | | | |
|------|--|------------|--|
| | <p>организации живых организмов. Химический состав живых организмов. Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Представление о водородной связи.</p> | | <p>(выделять их характерные признаки): химическая связь.</p> |
| 26/2 | <p>Химические свойства этанола: горение, взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.</p> | 3.5 | <p>определять строение и химические свойства изученных органических соединений. Называть по международной номенклатуре спирты. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения этанола и глицерина с помощью родного языка и языка химии. Классифицировать спирты по их атомности. Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент</p> |
| 27/3 | <p>Понятие о предельных многоатомных спиртах. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.</p> | 3.5 | <p>определять строение и химические свойства изученных органических соединений</p> |
| 28/4 | <p>Каменный уголь. Фенол. Коксохимическое производство и его продукция. Получение фенола коксованием каменного угля.</p> | 3.5 | <p>определять строение и химические свойства изученных органических соединений. Характеризовать особенности строения и свойства фенола на основе взаимного влияния атомов в молекуле, а также способы получения и области применения фенола с помощью родного языка и языка химии.</p> |
| 29/5 | <p>Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой.</p> | 3.1 3.5 | <p>определять строение и химические свойства изученных органических соединений</p> |
| 30/6 | <p>Поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолоформальдегидную</p> | | <p>Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в</p> |

| | | | |
|-------|---|--------------|---|
| | смолу. Применение фенола на основе свойств | | быту и окружающей среде |
| 31/7 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси) | 4.3.5 | вычислять по химическим формулам и уравнениям |
| 32/8 | Альдегиды. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. | 3.1 4.1.7 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. называть гомологи и изомеры; Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. |
| 33/9 | Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе свойств. | 3.6 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 34/10 | Карбоновые кислоты. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Применение уксусной кислоты на основе свойств. | 3.1 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. называть гомологи и изомеры. |
| 35/11 | Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с неорганическими кислотами и реакция этерификации. | 3.6 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений. |
| 36/12 | Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой. | 3.6 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 37/13 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного | 4.3.6 | Решать задачи на нахождения массы(объема) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества |

| | | | |
|-------|---|-----|--|
| | вещества | | |
| 38/14 | Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. | 3.6 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений. |
| 39/15 | Жиры как сложные эфиры. Химические свойства жиров: гидролиз (омыление) и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. | 3.8 | Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твердых жиров на основе растительных масел. На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде |
| 40/16 | Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Значение углеводов в живой природе и в жизни человека. | 3.8 | Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Описывать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. |
| 41/17 | Глюкоза - вещество с двойственной функцией - альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, брожение (молочнокислородное и спиртовое). Применение глюкозы на основе свойств. | 3.8 | Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила техники безопасности при работе в кабинете химии |
| 42/18 | Дисахариды и | 3.8 | Иметь представление о роли и значении |

| | | | |
|--|--|-------|---|
| | полисахариды. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза \rightleftharpoons полисахарид. | | данного вещества в практике |
| 43/19 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества | 4.3.6 | Решать задачи на нахождения массы(объема) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества |
| 44/20 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества | 4.3.6 | Решать задачи на нахождения массы(объема) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества |
| Тема 4. Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе 12 часов | | | |
| 45/1 | Амины. Понятие об аминах. | 3.1 | называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. называть гомологи и изомеры. |
| 46/2 | Анилин как органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. | 3.7 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 47/3 | Получение ароматического амина - анилина - из нитробензола. Применение анилина на основе свойств. | 3.7 | Характеризовать особенности строения и свойства анилина на основе взаимного влияния атомов в молекуле, а также способы получения и области применения анилина с помощью родного языка и языка химии. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент. Соблюдать правила |

| | | | |
|------|---|-----|--|
| | | | экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде |
| 48/4 | Аминокислоты. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. | 3.7 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 49/5 | Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). | 3.7 | определять строение и химические свойства изученных органических соединений |
| 50/6 | Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств. | | Описывать свойства аминокислот как бифункциональных амфотерных соединений. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств аминокислот. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент |
| 51/7 | Белки. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. | 3.8 | Описывать структуры и свойства белков как биополимеров. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств белков. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент |
| 52/8 | Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз и цветные реакции. Биохимические функции белков. | 3.8 | Описывать структуры и свойства белков как биополимеров. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств белков. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент |
| 53/9 | Генетическая связь между классами органических соединений. | 3.9 | Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами представителей классов углеводов и кислород- и азотсодержащих соединений. Описывать генетические связи между классами углеводов с |

| | | | |
|--|--|-------|---|
| | | | помощью родного языка и языка химии |
| 54/10 | Нуклеиновые кислоты. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии. | 4.1.8 | Описывать структуру и состав нуклеиновых кислот как полинуклеотидов. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли этих кислот в передаче и хранении наследственной информации |
| 55/11 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества | 4.3.6 | Решать задачи на нахождения массы(объема) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества |
| 56/12 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества | 4.3.6 | Решать задачи на нахождения массы(объема) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества |
| Тема 5. Биологически активные органические соединения 5 часов | | | |
| 57/1 | Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности функционирования ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве. | | На основе межпредметных связей с биологией устанавливать общее, особенное и единичное для ферментов как биологических катализаторов. Раскрывать их роль в организации жизни на Земле, а также в пищевой и медицинской промышленности. |
| 58/2 | Витамины. Понятие | | На основе межпредметных связей с |

| | | | |
|--|--|-------|--|
| | о витаминах. Нарушения, связанные с витаминами: авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов. | | биологией раскрывать биологическую роль витаминов и их значение для сохранения здоровья человека. |
| 59/3 | Гормоны. Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов. Инсулин и адреналин как представители гормонов. Профилактика сахарного диабета. | | На основе межпредметных связей с биологией раскрывать химическую природу гормонов и их роль в организации гуморальной регуляции деятельности организма человека. |
| 60/4 | Лекарства. Лекарственная химия: от ятрохимии до химиотерапии. Аспирин. Антибиотики и дисбактериоз. | | Раскрывать роль лекарств от фармакотерапии до химиотерапии. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. |
| 61/5 | Наркотические вещества. Наркомания, борьба с ней и профилактика. | | Формировать внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ. |
| Тема 6 Искусственные и синтетические полимеры 6 часа | | | |
| 62/1 | Искусственные полимеры. Получение искусственных полимеров, как продуктов химической | 4.2.4 | Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений. Описывать отдельных представителей |

| | | | |
|---|--|----------------|---|
| | модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна (ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение. | | пластмасс и волокон, их строение и классификацию с помощью родного языка и языка химии |
| 63/2 | Синтетические полимеры. Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров линейная, разветвленная и пространственная. | 4.2.4 | Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. |
| 64/3 | Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. | 4.2.4 | Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике |
| 65/4 | Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон. | 4.2.4 4.2.5 | Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике |
| 66/5 | Синтетический каучук. | 4.2.4 | Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике |
| 67/6 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси) | 4.3.5 | Решать задачи на нахождения массы(объема) продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси) |
| Тема 7 Обобщение знаний по химии за курс органической химии 3 часа | | | |
| 68/1 | Теория строения органических соединений | | Объяснять причины многообразия органических веществ и особенности строения атома углерода. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул и моделировать их молекулы. Называть изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова |
| 69/2 | Генетическая связь между классами органических | | Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами представителей классов углеводородов |

| | | | |
|------|--|--|--|
| | соединений | | и кислород- и азотсодержащих соединений. Описывать генетические связи между классами углеводов с помощью родного языка и языка химии |
| 70/3 | Значение органической химии в жизни человека и в народном хозяйстве. | | Различать предметы органической и неорганической химии, минеральные и органические вещества. Классифицировать органические вещества по их происхождению на природные, искусственные и синтетические. |

11 класс

| № урока | Тема урока | КЭС | КТ |
|---|---|--------|---|
| Тема 1. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева 6 часов | | | |
| 1/1 | Основные сведения о строении атома. Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. | 1.1.1 | Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы. Понимать границы применимости изученных химических теорий. |
| 2/2 | Особенности строения электронных оболочек атомов элементов 4-го и 5-го периодов периодической системы Д. И. Менделеева (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s- и p-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. | 1.1.1 | Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула. Характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. |
| 3/3 | Периодический закон Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. | | Характеризовать элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. Давать определения важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, относительная атомная масса, изотопы |
| 4/4 | Периодическая система химических элементов | 1.2.1. | Давать определение видов классификации: естественной и |

| | | | |
|---|--|------------|---|
| | Д. И. Менделеева - графическое отображение периодического закона. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Валентные электроны. Причины изменения свойств элементов в периодах и группах (главных подгруппах) | | искусственной. Выполнение прямого дедуктивного доказательства. Создание моделей с выделением существенных характеристик объекта и их представлением в пространственно-графической или знаково-символической форме. Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основе Периодической системы Д. И. Менделеева. |
| 5/5 | Положение водорода в периодической системе. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. | 4.3.7. | Представлять развитие научных теорий по спирали на основе трех формулировок Периодического закона. |
| 6/6 | Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях | 4.3.2 | Выполнять расчеты объемных отношений газов при химических реакциях |
| Тема 2 Строение вещества 26 часов | | | |
| 7/1 | Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Классификация ионов. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с этим типом кристаллических решеток. | 1 .3.1. | Характеризовать ионную связь как связь, возникающую путем отдачи или приема электронов. Классифицировать ионы по разным основаниям. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ |
| 8/2 | Ковалентная химическая связь. Электроотрицательность. Полярная и неполярная ковалентные связи. | 1 .3.1. | Объяснять инертные свойства благородных газов особенностями строения их атома. Характеризовать ковалентную связь как связь, возникающую за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей. Классифицировать ковалентные связи по |

| | | | |
|------|--|--------|---|
| | | | разным основаниям. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ |
| 9/3 | Диполь. Полярность связи и полярность молекулы. | 1.3.2. | определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов. |
| 10/4 | Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. | 1.3.1. | определять вид химических связей в соединениях. |
| 11/5 | Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с этими типами кристаллических решеток. | 1.3.3. | определять пространственное строение молекул. |
| 12/6 | Металлическая химическая связь. Особенности строения атомов металлов. Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка. Свойства веществ с этим типом связи. | 1.3.1. | определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки. Характеризовать металлическую связь как связь между атом-ионами в металлах и сплавах посредством обобществленных валентных электронов. Объяснять единую природу химических связей. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ |
| 13/7 | Водородная химическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородной связи для организации структур биополимеров. | 1.3.1. | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. Устанавливать межпредметные связи с физикой на этой основе. Устанавливать межпредметные связи с биологией на основе рассмотрения природы водородной связи и ее роли в организации живой материи |
| 14/8 | Полимеры. Пластмассы: термопласты и реактопласты, их представители и применение | 4.2.4. | Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. |
| 15/9 | Волокна: природные (растительные и | 4.2.4. | Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы |

| | | | |
|--------|--|--------|---|
| | животные) и химические (искусственные и синтетические), их представители и применение. | | получения синтетических высокомолекулярных соединений. Описывать отдельных представителей пластмасс и волокон, их строение и классификацию с помощью родного языка и языка химии |
| 16/10 | Газообразное состояние вещества. Три агрегатных состояния воды. Особенности строения газов. Молярный объем газообразных веществ. | 4.3.2. | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. Устанавливать межпредметные связи с физикой на этой основе. Устанавливать межпредметные связи с биологией на основе рассмотрения природы водородной связи и ее роли в организации живой материи |
| 17/11 | Примеры газообразных природных смесей: воздух, природный газ. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, парниковый эффект) и борьба с ним. | 4.3.3. | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. Устанавливать межпредметные связи с физикой на этой основе. Устанавливать межпредметные связи с биологией на основе рассмотрения природы водородной связи и ее роли в организации живой материи |
| 18/12 | Представители газообразных веществ: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Их получение, соби́рание и распознавание. | | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. |
| 19/13 | Жидкое состояние вещества. Вода. Потребление воды в быту и на производстве. Жесткость воды и способы ее устранения. | | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. |
| 20/14 | Минеральные воды, их использование в столовых и лечебных целях. Жидкие кристаллы и их применение. | | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений. |
| 21/115 | Твердое состояние вещества. Аморфные твердые вещества в | | Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических |

| | | | |
|-------|---|------------------|---|
| | природе и в жизни человека, их значение и применение. Кристаллическое строение вещества. | | представлений. |
| 22/16 | Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсной среды и дисперсионной фазы. | | Характеризовать различные типы дисперсных систем на основе агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды. Раскрывать роль различных типов дисперсных систем в жизни природы и общества |
| 23/17 | Грубодисперсные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли. Тонкодисперсные системы: гели и золи. | | Характеризовать различные типы дисперсных систем на основе агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды. Раскрывать роль различных типов дисперсных систем в жизни природы и общества |
| 24/18 | Состав вещества и смесей. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава веществ. | 4.1.2. | Находить отличия смесей от химических соединений. Отражать состав смесей с помощью понятия «доля» массовая и объемная. Производить расчеты с использованием этого понятия. Устанавливать зависимость между различиями в физических свойствах компонентов смесей и способами их разделения |
| 25/19 | Понятие «доля» и ее разновидности: массовая (доля элементов в соединении, доля компонента в смеси - доля примесей). | 4.3.1. 4.3.9. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям. |
| 26/20 | Понятие «доля» и ее разновидности: массовая (доля растворенного вещества в растворе) | 4.3.6. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям |
| 27/21 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой | 4.3.6. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям |

| | | | |
|----------------------------------|--|----------------------------|--|
| | долей растворенного вещества. | | |
| 28/22 | Понятие «доля» и ее разновидности: объемная доля. | 4.3.8. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям |
| 29/23 | Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного. | 4.3.8. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям. |
| 30/24 | Вычисления с использованием понятия «доля». | 4.3.6. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям. |
| 31/25 | Обобщение по теме «Строение вещества» | | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям |
| 32/26 | Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного | 4.3.8. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям |
| Тема 3 Химические реакции | | | |
| 16 часов | | | |
| 33/1 | Реакции, идущие без изменения состава веществ. Аллотропия и аллотропные видоизменения. Причины аллотропии на примере модификаций кислорода, углерода и фосфора. Озон, его биологическая роль. Изомеры и изомерия. | 1.4.1. | Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам). |
| 34/2 | Реакции, идущие с изменением состава веществ. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена в неорганической и органической химии. Реакции экзо- и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции и термодинамические уравнения. Реакции горения, как частный случай экзотермических | 1.4.1. 1.4.2. 4.3.4. | Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена. |

| | | | |
|------|---|--------|---|
| | реакций. | | |
| 35/3 | Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Реакции гомо- и гетерогенные. Понятие о катализе и катализаторах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования. | 1.4.3. | Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции. |
| 36/4 | Обратимость химических реакций. Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. | 1.4.4. | . Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции. |
| 37/5 | Способы смещения химического равновесия на примере синтеза аммиака. Понятие об основных научных принципах производства на примере синтеза аммиака или серной кислоты. | 1.4.4. | объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия. |
| 38/6 | Роль воды в химической реакции. Истинные растворы. Растворимость и классификация веществ по этому признаку: растворимые, малорастворимые и нерастворимые вещества. | | Определять понятия «растворы» и «растворимость». Классифицировать вещества по признаку растворимости. Отражать состав раствора с помощью понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация вещества» |

| | | | |
|-------|--|------------------|---|
| 39/7 | Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. | 1.4.5. 1.4.6. | Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена. |
| 40/8 | Химические свойства воды; взаимодействие с металлами, основными и кислотными оксидами, разложение и образование кристаллогидратов. Реакции гидратации в органической химии. | 4.3.5. | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям. |
| 41/9 | Гидролиз органических и неорганических соединений. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей. | 1.4.7 | Определять характер среды водных растворов веществ. |
| 42/10 | Гидролиз органических соединений и его практическое значение для получения гидролизного спирта и мыла. Биологическая роль гидролиза в пластическом и энергетическом обмене веществ и энергии в клетке. | 1.4.7 | Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений. |
| 43/11 | Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Определение степени окисления по формуле соединения. | 1.4.8. | Объяснять сущность изученных видов химических реакций: окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения). Определять окислитель и восстановитель. |
| 44/12 | Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление и восстановление, окислитель и | 1.4.8 | Объяснять сущность изученных видов химических реакций: окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); |

| | | | |
|--|--|------------------|---|
| | восстановитель. | | |
| 45/13 | Электролиз. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия. | 1.4.9 | объяснять сущность изученных видов химических реакций: окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); |
| 46/14 | Практическое применение электролиза. Электролитическое получение алюминия. | | Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы и отражать их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза |
| 47/15 | Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного | 4.3.8. | проводить расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного |
| 48/16 | Расчеты теплового эффекта реакции | 4.3.4. | проводить расчеты теплового эффекта реакции |
| Тема 4 Вещества и их свойства 20 часов | | | |
| 49/1 | Металлы. Взаимодействие металлов с неметаллами (хлором, серой и кислородом). Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. | 1.2.2. 4.2.1. | Обобщать знания и делать выводы о закономерностях положения и изменений свойств металлов в периодах и группах Периодической системы. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения металлов в электрохимическом ряду напряжения. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. |
| 50/2 | Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. | 2.2. | Определять общие химические свойства простых веществ – металлов. |
| 51/3 | Алюминотермия. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом. | 2.2. | Определять общие химические свойства простых веществ – металлов. |
| 52/4 | Коррозия металлов. Понятие о химической и электрохимической | 1.4.8. | Характеризовать и описывать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и способы |

| | | | |
|-------|---|----------------|---|
| | коррозии металлов. Способы защиты металлов от коррозии. | | защиты металлов от коррозии. Описывать демонстрационный химический эксперимент |
| 53/5 | Неметаллы. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. | 1.2.4 2.3. | Характеризовать общие химические свойства неметаллов как окислителей и восстановителей на основе строения их атомов и положения неметаллов в ряду электроотрицательности. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 54/6 | Окислительные свойства неметаллов (взаимодействие с металлами и водородом). | 2.3. | Определять общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов. |
| 55/7 | Восстановительные свойства неметаллов (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и сложными веществами-окислителями). | 2.3. | Определять общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. |
| 56/8 | Кислоты неорганические и органические. Классификация кислот. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами (реакция этерификации). | 2.1. 2.6. | Характеризовать кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 57/9 | Особые свойства азотной и концентрированной серной кислоты. | 2.6. 4.2.2. | Определять общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. |
| 58/10 | Основания неорганические и органические. Основания, их классификация. | 2.4. 2.5. | Характеризовать основания в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 59/11 | Химические свойства | 2.5. | Объяснять зависимость свойств |

| | | | |
|-------|---|-------|---|
| | оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. Разложение нерастворимых оснований. | | неорганических и органических веществ от их состава и строения. |
| 60/12 | Соли. Классификация солей: средние, кислые и основные. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами и солями. | 2.7. | Определять общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. |
| 61/13 | Представители солей и их значение. Хлорид натрия, карбонат кальция, фосфат кальция (средние соли); гидрокарбонаты натрия и аммония (кислые соли); гидроксокарбонат меди (II) - малахит (основная соль). | | Характеризовать соли в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах средних и кислых солей. |
| 62/14 | Качественные реакции на хлорид-, сульфат-, и карбонат-анионы, катион аммония, катионы железа (II) и (III). | | Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии |
| 63/15 | Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Генетический ряд металла | 2.8. | Характеризовать генетическую связь между классами органических и неорганических соединений и отражать ее на письме с помощью обобщенной записи «цепочки переходов». Конкретизировать такие цепочки уравнениями химических реакций |
| 64/16 | Генетический ряд неметалла. | 2.8. | Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения. |
| 65/17 | Особенности генетического ряда в органической химии. | | Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения. |
| 66/18 | Расчеты массовой доли | 4.3.9 | Проводить расчеты массовой доли |

| | | | |
|-------|--|-------|--|
| | (массы) химического соединения в смеси | | (массы) химического соединения в смеси |
| 67/19 | Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси | 4.3.9 | Проводить расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси |
| 68/20 | Подведение итогов изучения курса «Химия» | | Проводить расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси |