

Специализированное структурное образовательное подразделение - средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением иностранного языка при Постоянном представительстве Российской Федерации при ООН в Нью-Йорке, США

355 West 255 Street,
BRONX, NY 10471

«УТВЕРЖДЕНО»

Первый заместитель Постоянного
представителя России при ООН
_____ Д.А. Полянский

от «2» сентября 2019 года

«ПРИНЯТО»

Педагогический совет средней
общеобразовательной школы с углублённым
изучением иностранного языка при
Постоянном представительстве России при
ООН в Нью-Йорке

Протокол № 1

от «30» августа 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ХИМИИ (очная форма обучения)
10-11 КЛАСС

Учитель: Матвиенко Е.В.

Нью-Йорк
2019 год

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

По окончании изучения курса 10 класса учащиеся должны

1. Называть:

- вещества по международной номенклатуре;
- виды химических связей (σ и π) в органических соединениях;
- виды гибридизации электронных оболочек атомов углерода;
- признаки классификации органических веществ;
- основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова;
- функциональные группы различных классов органических веществ;
- виды изомерии;
- гомологи и изомеры изученных веществ;
- природные источники углеводов и способы их переработки;
- основные методы синтеза высокомолекулярных веществ;
- изученные виды пластмасс, каучуков и волокон;
- области применения практически значимых органических веществ;
- качественные реакции на альдегиды, многоатомные спирты, глюкозу, белок, непредельные углеводороды;
- способы получения важнейших органических веществ;

2. Определять:

- принадлежность веществ к определённому классу по химическим формулам и характерным химическим свойствам;
- виды химических связей (σ и π) в органических соединениях;
- типы химических реакций между органическими веществами;
- гомологи и изомеры органических веществ по предложенным графическим формулам;
- вид гибридизации электронных облаков атомов углерода в органических веществах;

3. Составлять:

- молекулярные и графические формулы изученных органических веществ;
- схемы углеродных скелетов изученных органических веществ;
- уравнения химических реакций, характеризующие химические свойства органических веществ изученных классов, их получение;
- уравнения химических реакций, раскрывающие генетические связи между изученными классами органических веществ;
- план решения экспериментальных задач;

4. Объяснять:

- сущность основных положений теории химического строения органических веществ А. М. Бутлерова;
- зависимость химических свойств органических веществ от строения углеродной цепи, вида химических связей и наличия функциональных групп;
- сущность взаимного влияния атомов в молекулах органических веществ;
- правило Марковникова;
- причины многообразия органических веществ;
- взаимосвязь неорганических и органических веществ;
- механизм образования связей в молекулах органических веществ (σ и π , водородной);

5. Выполнять:

- а) химический эксперимент
 - по получению, собиранию и изучению свойств органических веществ;
 - по определению предельных и непредельных органических веществ;
 - по подтверждению свойств изученных классов органических веществ;
 - по распознаванию альдегидов, многоатомных спиртов, глюкозы, белков, полимерных материалов;

б) изготовление моделей

- молекул метана, этана, ацетилен, этанола, уксусной кислоты;

6. Вычислять:

- молекулярную формулу газообразного вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов;
- молекулярную формулу газообразного вещества по массе (объёму) продуктов сгорания;

7. Использовать приобретённые знания:

- для иллюстрации методов познания, используемых в химии (эксперимент, анализ, синтез, гипотеза, моделирование);
- для доказательства материального единства неорганических и органических веществ;
- для обоснования единой природы химической связи;
- для выявления причинно-следственной зависимости свойств веществ от их состава и строения.

По окончании изучения курса 11 класса учащиеся должны

1. Называть:

- вещества по их химическим формулам;
- общие свойства металлов и неметаллов, классов неорганических и органических веществ;
- виды химических связей; типы кристаллических решёток;
- признаки классификации химических элементов;
- признаки классификации неорганических и органических веществ;
- аллотропные видоизменения химических элементов;
- признаки и условия осуществления химических реакций;
- типы химических реакций;
- среду раствора при растворении различных солей в воде;
- факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- условия смещения химического равновесия; области применения отдельных неорганических и органических веществ (например, пищевая сода, медный купорос, йод, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка и др.);
- области практического применения сплавов металлов, силикатных материалов (стекло, цемент), пластмасс, продуктов важнейших химических производств (серной кислоты, аммиака), а также продуктов переработки нефти, природного газа и каменного угля.

2. Определять:

- простые и сложные вещества; принадлежность веществ к определённому классу;
- валентность и (или) степень окисления химических элементов по формулам соединений;
- заряд иона в ионных и ковалентных полярных соединениях;
- вид химической связи в соединениях;
- тип химической реакции по всем известным признакам; окислитель и восстановитель в реакциях окисления-восстановления; условия, при которых реакции ионного обмена идут до конца.

3. Составлять:

- формулы оксидов, гидроксидов, кислот, водородных соединений по валентности химических элементов или степени окисления;
- молекулярные и структурные формулы веществ;
- схемы распределения электронов в атомах химических элементов первых четырёх периодов;
- уравнения химических реакций различных типов;
- уравнения химических реакций, подтверждающих свойства неорганических и органических веществ, их генетическую связь;
- уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- уравнения реакций обмена в полном и кратком ионном видах;

- уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- химические уравнения электролиза растворов солей бескислородных кислот;
- уравнения реакции гидролиза солей, в результате которой раствор приобретает щелочную или кислую среду;
- уравнения химических реакций, лежащих в основе промышленного получения аммиака, серной кислоты, чугуна, стали, метанола;
- план решения экспериментальных задач, распознавания веществ, принадлежащих к различным классам;
- отчёт о проведённой практической работе по получению веществ и изучению их химических свойств.

4. Характеризовать:

- качественный и количественный состав вещества;
- химические элементы первых четырёх периодов по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева и строению их атомов;
- свойства высших оксидов химических элементов первых четырёх периодов, а также соответствующих им гидроксидов, исходя из положения элементов в периодической системе Д. И. Менделеева;
- химические свойства неорганических и органических веществ;
- строение атомов металлов; строение атомов неметаллов;
- общие химические свойства металлов и их важнейших соединений на основе представлений об окислительно-восстановительных реакциях и реакциях ионного обмена;
- общие и особенные свойства неметаллов и их важнейших соединений на основе представлений об окислительно-восстановительных реакциях и реакциях ионного обмена;
- связь между составом, строением, свойствами веществ и их применением;
- свойства и физиологическое действие на организм оксида углерода(II), аммиака, хлора, озона, ртути, этилового спирта, бензина;
- типы сплавов и их свойства;
- круговороты углерода, кислорода, азота в природе;
- химическое загрязнение окружающей среды как следствие производственных процессов и неправильного использования веществ в быту, сельском хозяйстве;
- способы защиты окружающей среды от загрязнения;
- условия и способы предупреждения коррозии металлов;
- химические реакции, лежащие в основе промышленного производства аммиака, серной кислоты, чугуна и стали; условия горения и способы его прекращения.

5. Объяснять:

- зависимость свойств химических элементов от заряда ядер атомов и строения атомных электронных оболочек;
- физический смысл номеров группы и периода, порядкового (атомного) номера химического элемента в периодической системе Д. И. Менделеева;
- закономерности изменения свойств химических элементов, расположенных: а) в одном периоде; б) в главной подгруппе периодической системы Д. И. Менделеева;
- причины сходства и различия в строении атомов химических элементов одного периода и одной главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева;
- закон сохранения массы веществ при химических реакциях;
- зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;
- способы образования ионной, ковалентной (неполярной и полярной), металлической и водородной связей; донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи;

- зависимость химических свойств органических веществ от вида химической связи и наличия функциональных групп;
- механизм электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- сущность реакций ионного обмена;
- сущность процессов окисления и восстановления;
- причины многообразия органических соединений;
- зависимость скорости химических реакций от: а) природы реагирующих веществ; б) концентрации реагентов; в) температуры; г) наличия веществ-катализаторов;
- научные принципы химического производства (на примере промышленного получения серной кислоты, аммиака, метанола).

2. Содержание учебного предмета

10 класс

Теоретические основы органической химии.

Формирование органической химии как науки. Органические вещества. Органическая химия. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Углеродный скелет. Радикалы. Функциональные группы. Гомологический ряд. Гомологи. Структурная изомерия. Номенклатура. Значение теории строения органических соединений. Электронная природа химических связей в органических соединениях. Способы разрыва связей в молекулах органических соединений. Электрофилы. Нуклеофилы.

Демонстрации:

1. Ознакомление с образцами органических веществ и материалов.
2. Модели молекул органических веществ.
3. Растворимость органических веществ в воде и неводных растворителях.
4. Плавление, обугливание и горение органических веществ.

Предельные углеводороды.

Электронное и пространственное строение алканов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства алканов. Реакции замещения. Получение и применение алканов. Циклоалканы. Строение молекул, гомологический ряд. Нахождение в природе. Физические и химические свойства.

Демонстрации:

1. Взрыв смеси метана с воздухом.
2. Отношение алканов к кислотам, щелочам, к раствору перманганата калия и бромной воде.

Лабораторный опыт: Изготовление моделей молекул углеводородов и галогенпроизводных.

Практическая работа: 1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Расчетные задачи: Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.

Непредельные углеводороды.

Алкены. Электронное и пространственное строение алкенов. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия: углеродной цепи, положения кратной связи, цис-, трансизомерия. Химические свойства: реакции окисления, присоединения, полимеризации, правило Марковникова. Получение и применение алкенов.

Алкадиены. Строение. Свойства. Применение. Природный каучук.

Алкины. Электронное и пространственное строение ацетилена. Гомологи и изомеры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Реакции присоединения и замещения. Получение. Применение.

Демонстрации:

1. Получение ацетилена в лаборатории.
2. Реакция ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой.
3. Горение ацетилена.
4. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения.

Практическая работа: 2. Получение этилена и изучение его свойств.

Ароматические углеводороды.

Арены. Электронное и пространственное строение бензола. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства бензола. Гомологи бензола. Особенности химических свойств

гомологов бензола на примере толуола. Генетическая связь ароматических углеводородов с другими классами углеводородов.

Демонстрации:

1. Бензол как растворитель, горение бензола.
2. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.
3. Окисление толуола.

Природные источники углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и нефтепродукты. Физические свойства. Способы переработки нефти. Перегонка. Крекинг термический и каталитический. Коксохимическое производство.

Лабораторный опыт: Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки.

Расчетные задачи: Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Спирты и фенолы.

Одноатомные предельные спирты. Строение молекул, функциональная группа. Водородная связь. Изомерия и номенклатура. Свойства метанола (этанола), получение и применение. Физиологическое действие спиртов на организм человека. Генетическая связь одноатомных предельных спиртов с углеводородами. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Свойства, применение. Фенолы. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере молекулы фенола. Свойства фенола. Токсичность фенола и его соединений. Применение фенола.

Демонстрации:

1. Взаимодействие фенола с бромной водой и раствором гидроксида натрия.

Лабораторный опыт: Растворение глицерина в воде. Реакция глицерина с гидроксидом меди (II).

Расчетные задачи: Расчеты по химическим уравнениям при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке.

Альдегиды, кетоны.

Альдегиды. Строение молекулы формальдегида. Функциональная группа. Изомерия и номенклатура. Свойства альдегидов. Формальдегид и ацетальдегид: получение и применение. Ацетон – представитель кетонов. Строение молекулы. Применение.

Демонстрации:

1. Взаимодействие метанала (этанала) с аммиачным раствором оксида серебра (I) и гидроксида меди (II).

2. Растворение в ацетоне различных органических веществ.

Лабораторные опыты:

1. Получение этанала окислением этанола.
2. Окисление метанала (этанала) аммиачным раствором оксида серебра (I).
3. Окисление метанала (этанала) гидроксидом меди (II).

Карбоновые кислоты.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Строение молекул. Функциональная группа. Изомерия и номенклатура. Свойства карбоновых кислот. Реакция этерификации. Получение карбоновых кислот и применение. Краткие сведения о непредельных карбоновых кислотах. Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений.

Практические работы:

3. Получение и свойства карбоновых кислот.
4. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Сложные эфиры. Жиры.

Сложные эфиры: свойства, получение, применение. Жиры. Строение жиров. Жиры в природе. Свойства. Применение. Моющие средства. Правила безопасного обращения со средствами бытовой химии.

Лабораторные опыты:

1. Растворимость жиров, доказательство их неперелетного характера, омыление жиров.
2. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.
3. Знакомство с образцами моющих средств. Изучение их состава и инструкций по применению.

Углеводы.

Глюкоза. Строение молекулы. Оптическая (зеркальная) изомерия. Фруктоза – изомер глюкозы. Свойства глюкозы. Применение. Сахароза. Строение молекулы. Свойства, применение. Крахмал и целлюлоза – представители природных полимеров. Реакция поликонденсации. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение. Ацетатное волокно.

Лабораторные опыты:

1. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II).
2. Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (I).
3. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция.
4. Взаимодействие крахмала с иодом.
5. Гидролиз крахмала.
6. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон.

Практическая работа: 5. Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ.

Амины и аминокислоты.

Амины. Строение молекул. Аминогруппа. Физические и химические свойства. Строение молекулы анилина. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере молекулы анилина. Свойства анилина. Применение.

Аминокислоты. Изомерия и номенклатура. Свойства. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Применение. Генетическая связь аминокислот с другими классами органических соединений.

Белки.

Белки – природные полимеры. Состав и строение. Физические и химические свойства. Превращение белков в организме. Успехи в изучении и синтезе белков. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиридин. Пиррол. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение. Химия и здоровье человека. Лекарства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

Демонстрации:

1. Окраска ткани анилиновым красителем.
2. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот.

Лабораторный опыт: Цветные реакции на белки (биуретовая и ксантопротеиновая реакции).

Синтетические полимеры.

Понятие о высокомолекулярных соединениях. Полимеры, получаемые в реакциях полимеризации. Строение молекул. Стереонерегулярное и стереорегулярное строение полимеров. Полиэтилен. Полипропилен. Термопластичность. Полимеры, получаемые в реакциях поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы. Терморреактивность. Синтетические каучуки. Строение, свойства, получение и применение. Синтетические волокна. Капрон. Лавсан.

Обобщение знаний по курсу органической химии. Органическая химия, человек и природа.

Демонстрации: Образцы пластмасс, синтетических волокон и синтетических каучуков.

Лабораторные опыты:

1. Изучение свойств термопластичных полимеров.
2. Определение хлора в поливинилхлориде.
3. Изучение свойств синтетических волокон.

Практическая работа: 6. Распознавание пластмасс и волокон.

Расчетные задачи: Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

11 класс

Важнейшие химические понятия и законы.

Атом. Химический элемент. Изотопы. Простые и сложные вещества.

Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева на основе учения о строении атомов.

Атомные орбитали, s-, p-, d-, f-электроны. Особенности размещения электронов по орбиталиям в атомах малых и больших периодов. Энергетические уровни, подуровни. Связь периодического закона и периодической системы химических элементов с теорией строения атомов. Короткий и длинный варианты таблицы химических элементов. Положение в периодической системе химических элементов водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов. Валентность и валентные возможности атомов. Периодическое изменение валентности и размеров атомов.

Расчетные задачи: Вычисление массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ.

Строение вещества.

Химическая связь. Виды и механизмы образования химической связи. Ионная связь. Катионы и анионы. Ковалентная неполярная связь. Ковалентная полярная связь. Электроотрицательность. Степень окисления. Металлическая связь. Водородная связь. Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ. Типы кристаллических решеток и свойства веществ. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.

Дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Коллоидные растворы. Золи, гели.

Демонстрации:

4. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток.
5. Эффект Гиндаля.
6. Модели молекул изомеров, гомологов.

Практическая работа: 1. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.

Расчетные задачи: Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.

Химические реакции.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Производство серной кислоты контактным способом. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основные взаимодействия в

растворах. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических соединений.

Демонстрации:

1. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры.
2. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.
3. Определение среды раствора с помощью универсального индикатора.

Лабораторный опыт: Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов.

Практическая работа: 2. Влияние различных факторов на скорость химической реакции.

Расчетные задачи: Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.

Металлы.

Положение металлов в периодической системе химических элементов. Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз растворов и расплавов. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии. Обзор металлов главных подгрупп (А-групп) периодической системы химических элементов. Обзор металлов главных подгрупп (Б-групп) периодической системы химических элементов (медь, цинк, титан, хром, железо, никель, платина). Сплавы металлов. Оксиды и гидроксиды металлов.

Демонстрации:

1. Ознакомление с образцами металлов и их соединений.
2. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой.
3. Взаимодействие меди с кислородом и серой.
4. Электролиз раствора хлорида меди (II).
5. Опыты по коррозии металлов и защите от нее.

Лабораторные опыты:

1. Взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей.
2. Знакомство с образцами металлов и их рудами (работа с коллекциями).

Расчетные задачи: Расчеты по химическим уравнениям, связанные с массовой долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Неметаллы.

Обзор свойств неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов. Оксиды неметаллов и кислородосодержащие кислоты. Водородные соединения неметаллов.

Демонстрации:

1. Образцы неметаллов.
2. Образцы оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот.
3. Горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде.

Лабораторные опыты:

1. Знакомство с образцами неметаллов и их природными соединениями (работа с коллекциями).
2. Распознавание хлоридов, сульфатов, карбонатов.

Генетическая связь неорганических и органических веществ. Практикум.

Генетическая связь органических и неорганических веществ.

Практические работы:

3. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.
4. Решение экспериментальных задач по органической химии.
5. Решение практических расчетных задач.
6. Получение, собирание и распознавание газов.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс.

№ п/п	Наименование темы	Часы учебного времени
1.	Тема 1. Введение в органическую химию.	3
2.	Тема 2. Углеводороды.	12
3.	Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения.	12
4.	Тема 4. Азотсодержащие органические соединения.	2
5.	Тема 5. Высокомолекулярные соединения.	3
6.	Повторение.	2
	Итого	34

11 класс.

№ п/п	Наименование темы	Часы учебного времени
1.	Тема 1. Важнейшие химические понятия и законы.	2
2.	Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева с точки зрения учения о строении атома.	2
3.	Тема 3. Строение вещества.	4
4.	Тема 4. Химические реакции.	9
5.	Тема 5. Металлы.	6
6.	Тема 6. Неметаллы.	5
7.	Тема 7. Генетическая связь неорганических и органических веществ. Практикум.	5
8.	Повторение.	1
	Итого:	34