

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ _____

Принята на заседании методического
(педагогического) совета
от «__» _____
Протокол № _____

Утверждаю
Директор ГБОУ _____
_____ ФИО
«__» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Органическая химия в вопросах и задачах»
НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ**

Уровень программы: **базовый**
Возраст учащихся: **15-17 лет**
Срок реализации: **1 год (144 часа)**

Автор-составитель:
ФИО,
педагог дополнительного образования

Москва
2018 год

Пояснительная записка

Направленность Программы - естественнонаучная.

Уровень освоения Программы - базовый

Актуальность и особенность программы

В настоящее время происходит усиление химизации большинства сфер жизни человека, но успехи органической химии используются без осознания необходимости грамотного применения веществ и материалов.

Дополнительная общеразвивающая программа «Органическая химия в вопросах и задачах» (далее – Программа) направлена на развитие представлений о химизме процессов в природе и технике, на изучение количественной стороны химических процессов. Обучение по программе способствует формированию научного мировоззрения, интеллектуальному и творческому развитию обучающихся с целью развития творческого мышления. Программа «Органическая химия в вопросах и задачах» предусматривает сочетание теоретических занятий с индивидуальным выполнением учебных практических работ, мотивирующих обучающихся на изучение химии.

Программа рекомендована для использования в системе дополнительного образования общеобразовательных организаций в рамках городских проектов «Медицинский класс в московской школе», «Инженерный класс в московской школе», «Академический класс в московской школе» для формирования у обучающихся мотивации к выбору профессиональной деятельности.

Педагогическая целесообразность Программы

Знания и практические умения, приобретенные в ходе обучения по программе, могут впоследствии использоваться обучающимися для представления своих учебных достижений на городских мероприятиях (олимпиадах и конкурсах соответствующей направленности), способствовать развитию интереса к научной деятельности и подготовки к поступлению в вузы на факультеты химического, медицинского и инженерного профиля.

Цель и задачи Программы

Цель Программы: обучить методикам химического эксперимента, приемам и методом решения задач по органической химии; развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности обучающихся в процессе изучения органической химии.

Задачи Программы

Обучающие

- дополнить школьные знания по органической химии;
- обучить приёмам и методам изучения свойств органических веществ.

Развивающие

- развить творческое мышление, необходимое для решения задач в рамках органического синтеза;
- развитие умений логически мыслить, устанавливать связи с другими предметами;
- сформировать умения планировать эксперимент, описывать результаты, делать выводы;
- развить умение обращаться с химическими приборами;
- способствовать формированию естественнонаучного мировоззрения.

Воспитательные

- воспитание культуры при обращении с веществами;
- ориентация на выбор и освоение медицинских, инженерных профессий.

Возраст обучающихся по Программе

Дополнительная общеразвивающая программа «Органическая химия в вопросах и задачах» рассчитана на контингент обучающихся от 15 до 17 лет, не имеющих противопоказаний по здоровью.

Формы и режим занятий.

Форма занятий – групповая.

Занятия проводятся 2 раза в неделю продолжительностью 2 часа.

Групповая (беседа эвристическая, защита проектов, практическое занятие, лекция, олимпиада, семинар).

Срок реализации Программы – 1 год. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, **144 часа.**

Планируемые результаты обучения.

После завершения обучения по Программе обучающиеся будут **знать:**

- общие химические свойства гомологических рядов в зависимости от строения;
- способы получения в лаборатории и промышленности, свойства и применение основных типов углеводов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, азотсодержащих соединений;

- практическое значение наиболее распространенных представителей классов органических веществ, широко используемых в повседневной жизни, их состав, свойства, способы применения;
- способы безопасного обращения с горючими и токсичными веществами.

После завершения обучения по Программе обучающиеся будут уметь:

- устанавливать структурно-логические связи между всеми классами органических веществ;
- составлять уравнения реакций разных типов;
- планировать и осуществлять синтез органического вещества;
- изучать свойства органических веществ;
- составлять цепочки превращений;
- устанавливать строение органических молекул;
- решать различные типы расчетных задач по органической химии.

Содержание Программы

Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1.	Тема 1. Введение в органическую химию	18	8	10	
1.1.	Органическая химия – это увлекательно. Дополнительные штрихи к важнейшим открытиям.	2	2		входное тестирование
1.2.	Эти органические молекулы. Состав один - свойства разные.	2	2		
1.3.	<i>Практическая работа № 1.</i> Моделирование молекул органических соединений.	2		2	
1.4.	Элементарный анализ органических веществ.	2	2		
1.5.	<i>Практическая работа №2.</i> Определение элементарного состава органических соединений (углерода, водорода).	2		2	творческий отчет
1.6.	Взаимное влияние атомов в молекуле.	2	2		

1.7.	<i>Практическая работа № 3.</i> Взаимное влияние атомов в молекуле.	2		2	
1.8.	<i>Практическая работа № 4.</i> Получение метана пиролизом ацетата натрия.	2		2	
1.9.	<i>Практическая работа № 5.</i> Взаимодействие гексана с бромом. Экстракция брома и йода из водных растворов.	2		2	творческий отчет
2.	Тема 2. Химия углеводов	32	20	12	
2.1.	Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкодиены. Строение и физические свойства.	2	2		
2.2.	<i>Практическая работа №6.</i> Нефть и окружающая среда.	2		2	отчет
2.3.	Природные источники углеводов.	2	2		
2.4.	Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкодиены. Химические свойства и применение.	2	2		
2.5.	<i>Практическая работа №7.</i> Определение теплоты сгорания топлива.	2		2	отчет
2.6.	Крекинг нефти.	2	2		
2.7.	<i>Практическая работа № 8.</i> Крекинг смазочных масел.	2		2	отчет
2.8.	<i>Практическая работа № 9.</i> Деполимеризация полиэтилена.	2		2	отчет
2.9.	Каучук. История открытия.	2	2		
2.1 0.	Изучение свойств резины и каучука.	2	2		
2.1 1.	<i>Практическая работа №10.</i> Каучук: получение, свойства.	2		2	отчет
2.1 2.	Арены. Теория ароматичности.	2	2		

2.1 3.	Классификация ароматических углеводородов. Конденсированные углеводороды.	2	2		
2.1 4.	Бензол.	2	2		
2.1 5.	Гомологи бензола.	2	2		
2.1 6.	<i>Практическая работа № 11.</i> Изучение свойств бензола и толуола. Решение заданий на цепочки превращений.	2		2	отчет
3	Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения	24	13	11	
3.1.	Спирты. Предельные одноатомные спирты. <i>Практическая работа № 12.</i> Изучение химических свойств этанола.	2	1	1	отчет
3.2.	Многоатомные спирты. Ароматические спирты. <i>Практическая работа № 13.</i> Качественные реакции на этиленгликоль и глицерин.	2	1	1	отчет
3.3.	Фенолы.	2	2		
3.4.	Примеры синтезов аспирина и парацетамола. <i>Практическая работа № 14.</i> Качественные реакции на фенолы.	2	1	1	отчет
3.5.	Альдегиды. <i>Практическая работа №15.</i> Изучение химических свойств формальдегида и бензальдегида.	2	1	1	отчет
3.6.	Кетоны. Ацетон.	2	2		
3.7.	Предельные и ароматические	2	2		

	одноосновные кислоты. Двухосновные кислоты. Карбоновые кислоты.				
3.8.	<i>Практическая работа №16.</i> Получение уксусной кислоты. Изучение свойств уксусной и бензойной кислоты.	2		2	отчет
3.9.	Сложные эфиры. Номенклатура изомерия, получение и свойства сложных эфиров. Жиры. <i>Практическая работа №17.</i> Получение и свойства эфиров уксусной кислоты. Омыление жиров.	2	1	1	отчет
3.10.	Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды.	2	2		
3.11.	<i>Практическая работа №18.</i> Выделение крахмала из муки и его обнаружение. Распознавание сливочного масла и маргарина. Обнаружение глюкозы в ягодах и плодах. <i>Практическая работа №19.</i> Получение свекловичного сахара.	2		2	отчет
3.12.	<i>Практическая работа №20.</i> Экспериментальное решение задач по теме «Углеводы».	2		2	творческий отчет
4.	Тема 4. Основа жизни	10	5	5	
4.1.	Амины. <i>Практическая работа №21.</i> Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой.	2	1	1	отчет
4.2.	Аминокислоты. <i>Практическая работа №22.</i> Аминокислоты. Доказательство наличия	2	1	1	отчет

	функциональных групп в растворах аминокислот.				
4.3.	Белки. <i>Практическая работа № 23.</i> Обратимая и необратимая денатурация белка. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая.	2	1	1	отчет
4.4.	Нуклеиновые кислоты. Биотехнология и генная инженерия.	2	2		
4.5.	<i>Практическая работа № 24.</i> Алкалоиды и дубильные вещества. <i>Практическая работа №25.</i> Идентификация органических соединений.	2		2	творческий отчет
5.	Тема 5. Биологически активные органические соединения	12	7	5	
5.1.	Ферменты. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве.	2	2		
5.2.	<i>Практическая работа № 26.</i> Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля. <i>Практическая работа № 27.</i> СМС, содержащих энзимы. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой.	2		2	отчет
5.3.	Витамины. Нарушения, связанные с витаминами: авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. <i>Практическая работа № 28.</i> Качественные реакции на водорастворимые витамины.	2	1	1	отчет

5.4.	Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов.	2	2		
5.5.	Лекарства. Лекарственная химия: от иатрохимии до химиотерапии. Наркотические вещества.	2	2		
	<i>Практическая работа №29.</i> Знакомство с образцами препаратов домашней, лабораторной и автомобильной аптечки.	2		2	
6.	Тема 6. Искусственные и синтетические полимеры	6	4	2	
6.1.	Искусственные полимеры. Искусственные волокна. Синтетические полимеры.	2	2		доклад
6.2.	Представители синтетических пластмасс: полиэтилен, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон.	2	2		тестирование
6.3.	<i>Практическая работа № 30.</i> Распознавание пластмасс и волокон.	2		2	отчет
7.	Тема 7. Решение задач по органической химии	42		42	
7.1.	Задачи на вывод химических формул	8		8	
7.1. 1	Нахождение молекулярной формулы вещества по известному элементарному составу.	2		2	
7.1. 2	Нахождение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.	2		2	
7.1. 3.	Нахождение молекулярной формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов.	2		2	
7.1. 4.	Нахождение молекулярной формулы вещества по его реакционной способности.	2		2	

7.2.	Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ	10		10	
7.2. 1.	Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ.	2		2	
7.2. 2.	Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего примеси.	2		2	
7.2. 3.	Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.	2		2	
7.2. 4.	Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	2		2	
7.2. 5.	Вычисление состава смеси веществ (%) вступившей в реакцию.	2		2	зачет (индивидуальное решение задач)
7.3.	Расчеты с использованием газовых законов	6		6	
7.3. 1.	Закон Авогадро и следствия из него. Количество вещества, молярный объем. Закон объемных отношений (правило Гей-Люссака).	2		2	

7.3. 2.	Газовые законы. Уравнение Клайперона - Менделеева. Объемная доля газа.	2		2	
7.3. 3.	Вычисление количественного состава газовых смесей.	2		2	зачет
7.4.	Окислительно - восстановительные реакции в органической химии	6		6	
7.4. 1.	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления в реакциях с участием органических веществ.	2		2	
7.4. 2.	Составление уравнений окислительно - восстановительных реакций.	2		2	
7.4. 3.	Расчеты по уравнениям окислительно - восстановительных реакций.	2		2	зачет
7.5.	Генетическая связь между классами органических веществ	6		6	
7.5. 1.	Схемы превращений отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями: открытые, закрытые.	2		2	
7.5. 2.	Схемы превращений отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями.	2		2	
7.5. 3.	Составление схем превращений, отражающих генетические	2		2	защита составленны

	связи между углеводородами и кислородсодержащими органическими веществами.				х схем превращений
7.6.	Вычисления по термодинамическим уравнениям реакций	4		4	
7.6. 1.	Термодинамические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Энтальпия.	2		2	
7.6. 2.	Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся (поглощающейся) теплоты.	2		2	зачет
7.7.	Химия и жизнь (задачи из повседневной жизни)	2		2	зачет
	Итого:	144	57	87	

Содержание учебного (тематического) плана

Тема 1. Введение в органическую химию (18 часов).

Органическая химия - наука и учебный предмет. Имена ученых, внесших вклад в развитие органической химии. Основные положения теории строения органических соединений.

Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А.М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, *s*- и *p*-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей («сигма» и «пи» - связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации.

Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи. Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических соединений. Основные направления развития теории химического строения.

Практическая работа № 1 Моделирование молекул органических соединений

Практическая работа № 2 Определение элементарного состава органических соединений (углерода, водорода, азота, галогенов).

Практическая работа № 3. Взаимное влияние атомов в молекуле.

Практическая работа №4. Получение метана пиролизом ацетата натрия.

Практическая работа № 5. Взаимодействие гексана с бромом. Экстракция брома и йода из водных растворов.

Тема 2. Химия углеводов (32 часа)

Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе.

Реакции $\delta_{\text{к}}$ -типа: галогенирование (работы Н.Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.

Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях

полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значения для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.

Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значения для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.

Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о л-электронной системе. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов, как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С.В. Лебедева, дегидрирование алканов.

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных. Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера-Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.

Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.

Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат.

Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической л-системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: *орто*-, *мета*-, *пара*-расположение заместителей. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя-Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.

Природные источники углеводородов. Газ. Нефть. Каменный уголь. Нефть, ее состав и свойства, использование в народном хозяйстве. Продукты фракционной перегонки нефти. Природный и попутный нефтяной газы. Коксохимическое производство. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Топливо. Теплота сгорания топлива. Полиэтилен. Каучук как природный полимер, его строение, свойства. Применение каучука. Проблема синтеза каучука и ее решение.

Роль отечественных и мировых учёных в изучении химии углеводородов.

Практическая работа № 6. Разделение смесей путем перегонки.

Практическая работа № 7. Нефть и окружающая среда.

Практическая работа № 8. Определение теплоты сгорания топлива.

Практическая работа № 9. Демонстрация полимеризации полиэтилена.

Практическая работа № 10. Каучук: получение, свойства, применение.

Арены. Теория ароматичности. История установления строения молекулы бензола, развитие представлений об ароматичности циклических молекул. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Классификация ароматических углеводородов. Моно - и полициклические арены. Конденсированные углеводороды. Бензол, его электронное и пространственное строение. Способы получения и химические свойства бензола. Реакции замещения и присоединения с участием бензола. Гомологи бензола, их номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства толуола, ксилолов, кумола. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.

Практическая работа № 11. Изучение свойств бензола и толуола. Решение заданий на цепочки превращений.

Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (24 часа).

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Предельные одноатомные спирты, их строение, получение и свойства. Метанол и этанол, их промышленное производство и применение в органическом синтезе. Предельные многоатомные спирты. Получение, свойства и применение этиленгликоля и глицерина.

Ароматические спирты. Фенилкарбинол и бензилкарбинол, их получение, свойства и применение.

Практическая работа № 12. Изучение химических свойств этанола.

Практическая работа № 13. Качественные реакции на этиленгликоль и глицерин.

Фенолы. Строение, получение и свойства фенолов. Фенол и крезолы, их промышленное получение и применение в синтезе лекарств, полимеров, красителей. Примеры синтезов аспирина и парацетамола.

Практическая работа № 14. Качественные реакции на фенолы.

Альдегиды. Классификация, номенклатура и изомерия альдегидов. Строение, получение и свойства предельных и ароматических альдегидов. Формальдегид, ацетальдегид и бензальдегид, их получение, особые свойства и применение.

Практическая работа № 15. Изучение химических свойств формальдегида и бензальдегида.

Кетоны. номенклатура, изомерия кетонов. способы получения и свойства предельных и ароматических кетонов. Ацетон, его строение, получение, особые свойства и применение.

Карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, классификация карбоновых кислот. Строение, получение и свойства предельных и ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты. Применение кислот в органическом синтезе.

Практическая работа №16. Получение уксусной кислоты. Изучение свойств уксусной и бензойной кислот.

Сложные эфиры. Номенклатура изомерия, получение и свойства сложных эфиров. Жиры.

Практическая работа № 17. Получение и свойства эфиров уксусной кислоты. Омыление жиров.

Углеводы, 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.

Практическая работа №18. Выделение крахмала из муки и его обнаружение. Распознавание сливочного масла и маргарина. Обнаружение глюкозы в ягодах и плодах.

Практическая работа № 19. Получение свекловичного сахара.

Практическая работа № 20. Экспериментальное решение задач по теме «Углеводы».

4. Основа жизни. (10 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.

Практическая работа № 21. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой.

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.

Практическая работа №22. Аминокислоты. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот.

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.

Практическая работа №23. Обратимая и необратимая денатурация белка. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая.

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. Биотехнология и генная инженерия.

Практическая работа №24. Алкалоиды и дубильные вещества.

Практическая работа №25. Идентификация органических соединений.

Тема 5. Биологически активные органические соединения (12 часов).

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

Практическая работа № 26 Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля.

Практическая работа № 27. Синтетические моющие средства (СМС), содержащие энзимы. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой.

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.

Практическая работа № 28. Качественные реакции на водорастворимые витамины.

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

Лекарства Лекарственная химия: от иатрохимии (*целительная, лекарственная алхимия*) до химиотерапии. Аспирин. Антибиотики и дисбактериоз.

Наркотические вещества. Наркомания, борьба и профилактика.

Практическая работа № 29. Знакомство с образцами препаратов домашней, лабораторной и автомобильной аптечки.

Тема 6. Искусственные и синтетические полимеры (6 часов).

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.

Практическая работа № 30. Распознавание пластмасс и волокон.

Тема 7. Решение задач по органической химии (42 часа)

Задачи на вывод химических формул (8 ч.)

Решения задач на вывод химических формул органических соединений различных классов. Алгоритмы расчетов по химическим формулам: нахождение массовой доли элемента в веществе. Расчёты на выведение формулы вещества по абсолютной и относительной плотности паров газообразных веществ, по продуктам сгорания органических веществ.

Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ (10 ч)

Расчёт количества вещества, массы, объема продукта реакции или исходного вещества по имеющимся данным; решение задач на примеси, на избыток-недостаток. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции. Основные законы химии и химические формулы, применяемые при решении задач. Решение задач на смеси органических веществ (газообразных, жидких, твердых).

Расчеты с использованием газовых законов (6 ч)

Основные газовые законы. Решение задач с использованием газовых законов, относительной плотности газов, объемной и мольной доли веществ в смеси.

Окислительно - восстановительные реакции в органической химии (6 ч.).

Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления в химических реакциях с участием органических веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

Генетическая связь между классами органических веществ (6 ч.). Составление и решение цепочек превращений, отражающих генетическую связь между классами органических веществ.

Вычисления по термохимическим уравнениям реакций (4 ч.).

Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Химия и жизнь (задачи из повседневной жизни) (2 ч).

Задачи с производственным, сельскохозяйственным, экологическим содержанием.

Формы контроля и оценочные материалы

Для мониторинга результативности образовательного процесса по программе «Органическая химия в вопросах и задачах» используются следующие виды контроля:

- предварительный контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы) – входное тестирование;
- текущий контроль (в течение всего срока реализации программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

1. Собеседование по изученной теме (текущий контроль).
2. Тематическое тестирование (текущий контроль).
3. Зачет по пройденному разделу программы (промежуточный контроль).
4. Оценка докладов обучающихся на занятиях.
5. Оценка участия обучающихся в предметных олимпиадах и конкурсах, в подготовке и защите проектов.

Оценка образовательных результатов обучения по Программе

Оценка знаний, умений и навыков, обучающихся по окончании прохождения дополнительной общеразвивающей программы «Органическая химия в вопросах и задачах» проводится по следующим критериям:

1. Знание теоретических основ органической химии.
2. Знание свойств, типов и классов органических веществ.
3. Исследовательские умения и навыки в получении и изучении свойств органических веществ.
4. Умение решать различные типы расчетных задач по органической химии.

Оценка в баллах.

1. Знание теоретических основ органической химии.

1 балл – минимальный уровень

Обучающийся помнит теоретический материал фрагментарно, не может применить полученные знания для решения расчетных задач, составления рядов превращений органических веществ.

2 балла - средний уровень

Обучающийся освоил теоретический материал, но может пользоваться полученными знаниями только при помощи педагога.

3 балла - высокий уровень

Обучающийся полностью освоил теоретический материал и может самостоятельно применить полученные знания для решения расчетных задач, составления рядов превращений органических веществ.

2. Знание свойств, типов и классов органических веществ.

1 балл – минимальный уровень

Обучающийся имеет поверхностные знания свойств типов и классов органических веществ.

2 балла - средний уровень

Обучающийся знает свойства типов и классов органических веществ, но не всегда может применить эти знания на практике.

3 балла - высокий уровень

Обучающийся знает свойства типов и классов органических веществ, может всегда применить эти знания на практике.

3. Исследовательские умения и навыки в получении и изучении свойств органических веществ.

1 балл – минимальный уровень

Обучающийся обладает первичными умениями и навыками в изучении свойств органических веществ.

2 балла - средний уровень

Обучающийся обладает умениями и навыками в изучении свойств органических веществ, может самостоятельно выполнить простой синтез.

3 балла - высокий уровень

Обучающийся обладает умениями и навыками в изучении свойств органических веществ, может самостоятельно планировать синтезы.

4. Умение решать различные типы расчетных задач по органической химии.

1 балл – минимальный уровень

Обучающийся допускает существенные ошибки в логическом рассуждении и решении задачи.

2 балла - средний уровень

Обучающийся в логическом рассуждении и решении не допускает существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

3 балла - высокий уровень

Обучающийся в логическом рассуждении и решении не допускает ошибок, задача решена рациональным способом.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно-методическое обеспечение Программы.

Методика обучения по Программе «Органическая химия в вопросах и задачах» состоит из сочетания словесного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических и расчетных задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного решения задач, выполнения практических работ. Для развития творческого мышления и навыков аналитической деятельности проводятся тематические дискуссии, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

Формы занятий

- лекция
- семинар
- практическая работа
- самостоятельная работа
- защита проектов

Материально - техническое обеспечение

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Органическая химия в вопросах и задачах» предполагают наличие:

- учебного кабинета, оборудованного доской;
- химической лаборатории, оборудованной вытяжными шкафами;
- химической посуды общего и специального назначения;
- нагревательных и измерительных приборов;

- оборудования для демонстрации различных физических и химических процессов;

- компьютера с мультимедийным оборудованием.

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу и теме, инструкций для выполнения практических работ, таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости оснований, кислот, солей.

Темы проектных работ

1. Спирты: воздействие на организм человека и применение в медицине.
2. Фенол и его гомологи: действие на организм человека, применение.
3. Альдегиды и кетоны: действие на организм человека и применение в медицине.
4. Применение в медицине карбоновых кислот и их солей.
5. Органические вещества – токсиканты и аллергены в окружающей среде.
6. Органические вещества – мутагены и вещества-канцерогены.
7. Органические вещества – средства гигиены и косметики.
8. Органические вещества – пищевые добавки.
9. Биологически активные органические вещества: ферменты.
10. Ароматизаторы на основе сложных эфиров.
11. Бенз(а)пирен - химико-экологическая проблема современности.
12. Из чего состоит одежда. Волокна.
13. Искусственные жиры - угроза здоровью.
14. Кофеин и его влияние на здоровье людей.
15. Мы живем в мире полимеров.
16. Мыло: вчера, сегодня, завтра.
19. Нефть и нефтепродукты.
17. Органические яды и противоядия.
18. Что такое нефть и как она появилась на Земле?
19. Что такое сахар и откуда он берется.
20. Шелк натуральный и искусственный.
21. Экологическая безопасность в быту.
22. Использование нефтепродуктов.
23. Полимеры – современные конструкционные материалы.
24. Именные реакции в органической химии.
25. Белковая основа иммунитета.

Кадровое обеспечение Программы

Программа «Органическая химия в вопросах и задачах» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей направленности программы, и лаборант, обеспечивающий ее практическую часть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Белавин И.Ю. «Решение задач по химии». Учебное пособие для поступающих в вузы, М., ООО «Мистерикс-М», 2006.
2. Бочков А.С. Планирование органического синтеза. - М. Наука, 1995.
3. Врублевский А.И. «1000 задач по химии с цепочками превращений и контрольными тестами для школьников и абитуриентов», Мн., ЧУП «Изд-во Юнипресс», 2006.
4. Габриелян О.С. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. - М.: Дрофа, 2003.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
6. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия: для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. пособие. - М.: Дрофа, 1995.
8. Петров А.А. Органическая химия. - СПб. Иван Федоров, 2002.
9. Пузаков С.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2004.

Дополнительная литература:

1. Гроссе З. Химия для любознательных. - М.: Просвещение, 1985.
2. Сорокин В.В., Загорский В.В., Свитанько И.В. Задачи химических олимпиад. -М.: Изд-во МГУ, 2000.
3. Энциклопедия для детей, том 'Химия'. - М.: Аванта плюс, 2003.

Интернет–ресурсы:

1. Методическое пространство Городского методического центра [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://mosmetod.ru/centr/proekty/urok-v-moskve.html>, свободный. (Дата обращения: 27.08.2018 г.)
2. «Элементы». Наука: Популярный сайт о фундаментальной науке. Новости науки, научно-популярные статьи, лекции, задачи, плакаты, видео, ответы на детские вопросы [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://elementy.ru/>,

свободный. (Дата обращения: 27.08.2018 г.)

3. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>

(Дата обращения: 27.08.2018 г.)

4. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> (Дата обращения: 27.08.2018 г.).