

**Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Орган местного самоуправления Управление образованием
Полевского городского округа
МБОУ ПГО "СОШ № 14"**

РАССМОТРЕНО

На заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от
30.08.2023

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ ПГО
«СОШ № 14»
И.А.Харланов
Приказ № 179-д от
30.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Элективного курса
"Практикум по органической химии"
10 класс**

Полевской, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Практикум по органической химии» предназначен для обучающихся 10 класса естественно-научного профиля и носит предметно-ориентированный характер. Программа курса рассчитана на 68 часов в год (2 часа в неделю).

Данный курс выполняет следующую функцию: "поддерживает" изучение химии на заданном профильным стандартом уровне. Курс представлен в виде практикума, который позволит восполнить пробелы в знаниях учащихся по вопросам решения задач разных типов в органической химии и начать целенаправленную подготовку к сдаче итогового экзамена по химии. Решение задач содействует конкретизации и упрочнению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор обучающихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей. Умение решать задачи, является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала.

Освоение содержания данного курса позволит обучающимся реализовать свои интеллектуальные способности, успешно выполнять задания повышенного уровня сложности ЕГЭ, подготовиться к выполнению заданий химических олимпиад.

Содержание занятий базируется на знаниях, получаемых в основном курсе органической химии, и служит их развитием, иными словами, следует за основными темами курса «Химия-10». При проведении занятий предполагается минимальное количество времени затрачивать на лекционное изложение материала, основное время использовать для организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Практическая часть предусматривает:

- составление и решение расчетных задач разных типов,
- составление и решение цепочек превращений с участием органических соединений,
- лабораторные работы, направленные на изучение свойств и способов получения органических веществ различных классов, решение качественных задач на распознавание и идентификацию органических веществ.

Цель курса:

- создать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их намерениями в отношении продолжения образования;
- создать условия для систематизации и углубления знаний обучающихся по органической химии, позволяющие подготовить к успешной сдаче ЕГЭ по химии, к выполнению заданий олимпиад.

Задачи курса:

- систематизировать и углубить знания обучающихся по органической химии
- освоить основные методы решения комбинированных задач по химии;
- обучить новым способам деятельности при решении практических и теоретических задач;
- развить специальные умения и навыки обращения с веществами, сформировать умение ставить цель, задачи эксперимента, описывать его алгоритм, собирать соответствующие установки и приборы, оформлять результаты эксперимента;
- продолжить формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал (в том числе и в письменном виде), самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания.

В курсе рассматриваются следующие вопросы:

-изучение алгоритмов решения задач на параллельные и последовательные процессы,
-изучение алгоритмов решения задач на использование газовых законов,
-изучение алгоритмов решения задач на нахождение молекулярных формул органических веществ разных гомологических рядов и по продуктам сгорания,
-изучение алгоритмов решения комбинированных задач,
-решение качественных задач на распознавание органических веществ,
-решение генетических цепочек превращений, отражающих взаимосвязь между классами органических веществ,
-решение заданий олимпиад различного уровня, а также заданий, предлагаемых на ЕГЭ по химии

Планируемый результат

В результате изучения данного курса обучающийся должен

Знать:

- основные физические величины, их единицы измерения;
- взаимосвязь между физическими величинами (основные расчетные формулы);
- алгоритмы решения задач;
- свойства и способы получения органических веществ различных классов;
- основные качественные реакции для обнаружения органических веществ;
- алгоритм действий по выделению и идентификации органических веществ.
- особенности протекания реакций с участием органических соединений.

Уметь:

- классифицировать органические вещества и химические реакции;
- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением;
- объяснять характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений;
- проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям, а также для определения молекулярной формулы вещества;
- четко представлять сущность описанных в задаче процессов;
- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче;
- работать самостоятельно и в группе, оказывать взаимопомощь, осуществлять самоконтроль и самооценку;
- планировать и осуществлять химический эксперимент, соблюдая правила безопасного обращения с веществами;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

В данном курсе предполагается использовать следующие методы работы: фронтальный разбор способов решения новых типов задач, групповое и индивидуальное самостоятельное решение задач, коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных задач, решение качественных задач, составление учащимися своих задач.

Формы контроля:

- выполнение контрольных упражнений, тестов
- выполнение цепочек превращений с участием органических веществ
- самостоятельное решение расчетных задач
- контрольная работа по решению задач по материалам ЕГЭ по химии повышенного и высокого уровня.

Содержание курса

Тема 1. Количественные отношения в химии (9 ч)

Теоретическая часть:

Количество вещества, масса, молярная масса, число Авогадро. Массовая доля. Закон сохранения массы.

Молярный объем газа (V_m). Нормальные условия (н.у.). Абсолютная (ρ) и относительная (D) плотность газа. Объемная (φ) и молярная (χ) доля газа в смеси. Средняя молярная масса газовой смеси ($M_{\text{ср.}}$). Идеальный газ, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона. Расчеты по уравнениям реакций с участием газов.

Практическая часть:

1. Расчеты по формулам массовой доли элементов в соединении, количества вещества, массы, числа частиц, массовой доли растворенного вещества. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
2. Расчеты по формулам и уравнениям реакций с участием газов. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
3. Решение олимпиадных задач.

Тема 2. Теоретические основы органической химии (4 ч)

Теоретическая часть:

Классификация органических веществ. Тривиальная номенклатура. Принципы заместительной и рациональной номенклатуры. Основные правила номенклатуры ИЮПАК.

Механизмы разрыва ковалентных связей. Теоретические основы протекания реакций в органической химии. Классификация реакций в органической химии.

Гомология и изомерия. Виды структурной и пространственной изомерии.

Практическая часть:

1. Упражнения по классификации и номенклатуре органических веществ.
2. Решение задач на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов в соединении.
3. Моделирование реакций различных типов (работа с шаростержневыми моделями)
4. Упражнения по составлению формул гомологов и изомеров.

Тема 2. Углеводороды (16 ч)

Теоретическая часть:

Алканы. Радикальный механизм реакций замещения алканов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия, гидрирование угля и угарного газа, электролиз растворов солей карбоновых кислот. Галогенопроизводные алканов, их свойства и получение. Индуктивный эффект.

Циклоалканы (циклопарафины), их строение и свойства. Влияние искажения валентных углов на свойства циклоалканов. Пространственное строение циклов.

Алкены. Поляризация π -связи в молекулах алкенов. Индуктивный эффект (+). Электронная трактовка правила Марковникова. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Каталитическое окисление и окисление в «жестких» условиях алкенов. Полимеризация гомологов этилена. Получение алкенов из галогенпроизводных.

Алкадиены. Особенности строения сопряженных алкадиенов (мезомерный эффект), способы их получения. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

Алкины. Получение алкинов дегалогенированием и дегидрогалогенированием. Гидратация гомологов ацетилена. Кето-енольная таутомерия (правило Эльтекова). Димеризация и полимеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов: взаимодействие с основаниями, образование ацетиленидов. Получение алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.

Арены. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Механизм реакций электрофильного замещения. Способы получения гомологов бензола: алкилирование, синтез Вюрца. Ориентиру-

ющее действие заместителей. Ориентанты 1-го и 2-го рода. Реакции по алкильному заместителю: хлорирование и окисление. Стирол.

Генетическая связь между углеводородами. Определение исходных веществ по продуктам реакции. Решение цепочек превращений синтеза и ресинтеза.

Практическая часть:

1. Упражнения по составлению химических реакций по предложенным схемам превращений.
2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ, упражнения.
3. Решение задач: вывод формул органических соединений по продуктам сгорания.
4. Решение задач различных типов по уравнениям реакций с участием углеводов различных классов: Расчет по уравнениям реакций, когда одно из веществ содержит определенную долю примесей. Расчет по уравнениям реакций, когда одно из веществ находится в избытке. Расчёты по уравнениям нескольких последовательных реакций. Термодинамические расчеты.

Тема 4. Кислородсодержащие органические вещества (23 ч)

Теоретическая часть:

Одноатомные спирты. Особенности электронного строения молекул спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Реакции нуклеофильного замещения. Составление уравнений реакций окисления спиртов. Окисление третичных спиртов в жестких условиях. Реакции этерификации спиртами неорганических кислот. Правило Зайцева. Получение спиртов из реактивов Гриньяра.

Многоатомные спирты. Фенолы. Электронное строение фенола. Сравнение кислотных свойств ОН-содержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Образование фенолформальдегидной смолы. Кумольный способ получения фенола.

Карбонильные соединения. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям синильной кислоты, гидросульфита натрия, реактивов Гриньяра. Качественная реакция на метилкетоны. Получение кетонов пиролизом солей карбоновых кислот.

Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Ароматические кислоты. Терефталевая кислота. Лавсан. Непредельные кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Реакции восстановления карбоновых кислот (с HI и LiAlH_4). Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло.

Сложные эфиры. Жиры. Равновесие обратимой реакции этерификации-гидролиза: факторы, влияющие на него. Получение сложных эфиров взаимодействием хлорангидридов или ангидридов карбоновых кислот со спиртами, алкилированием солей карбоновых кислот галогеналканами. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Жирные кислоты. Сливочное масло.

Углеводы. Циклическое строение пентоз и гексоз (кольчато-цепная таутомерия). Полуацетальная группа. Реакции присоединения к глюкозе синильной кислоты, спиртов, гидросульфита натрия. Реакции этерификации глюкозы ангидридами органических кислот. Реакции замещения со спиртами и галогенопроизводными углеводов. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза; их строение и биологическая роль. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

Практикум по качественным реакциям кислородсодержащих соединений. Реактивы Толленса, Швейцера, Феллинга.

Практическая часть:

1. Решение задач: Задачи на определение состава смеси. Задачи на распознавание веществ. Задачи на получение и синтез новых веществ. Расчет выхода продукта реакции.
2. Математические методы решения расчетных задач: Введение неизвестных величин: введение одного неизвестного, введение нескольких неизвестных и составление систем уравнений.
3. Решение цепочек превращений с участием кислородсодержащих органических веществ.

4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ, упражнения.
5. Лабораторная работа №1 "Исследование восстановительных свойств органических соединений"
6. Лабораторная работа № 2 «Экспериментальное решение задач на распознавание органических веществ изученных классов»
7. Лабораторная работа № 3 « Синтез сложного эфира»

Тема 5. Азотсодержащие органические вещества (8ч)

Теоретическая часть:

Амины. Реакции замещения, протекающие с разрывом связи N—H: алкилирование аминов галогенопроизводными и ацилирование производными карбоновых кислот. Амиды. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой). Влияние пространственного фактора на химические свойства третичных аминов.

Аминокислоты. Белки. Получение капрона. Внутримолекулярная дегидратация аминокислот.

Гетероциклические соединения. Понятие о гетероциклах. Строение и химические свойства пиррола и пиридина. Пуриновые и пиримидиновые основания.

Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеотидах и нуклеозидах. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Химические свойства нуклеиновых кислот: амфотерность, гидролиз, денатурация, репликация.

Обнаружение функциональных групп в растительном и животном сырье. Химический анализ меда, молока, сахара, терпениола, экстрактов гвоздики.

Практическая часть:

1. Решение цепочек превращений с участием азотсодержащих органических веществ.
2. Решение комбинированных задач повышенного уровня сложности.
3. Лабораторная работа №4 «Химический анализ пищевых продуктов»
4. Лабораторная работа №5 «Экспериментальное решение задач на распознавание органических веществ изученных классов»

Тема 6. Генетические связи между классами органических веществ. Практикум по решению освоенных типов задач (6ч)

Практическая часть:

1. Практикум по решению расчетных задач и схем превращений с участием органических веществ разных классов: задания ЕГЭ по химии прошлых лет, задания олимпиад разного уровня.
2. Контрольная работа по решению задач по материалам Единого Государственного экзамена по химии повышенного и высокого уровня

Учебно-тематический план

Название тем и занятий курса	количество часов	контроль
Тема 1. Количественные отношения в химии	9	
Количество вещества, масса, молярная масса, число Авогадро. Массовая доля. <i>Расчеты по химической формуле.</i>	1	Решение задач
Закон сохранения массы. <i>Расчеты по уравнениям химических реакций. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.</i>	1	Решение задач
Молярный объем газа (V_m). Нормальные условия (н.у.). Абсолютная (ρ) и относительная (D) плотность газа.	1	Решение задач
Объемная (φ) и молярная (χ) доля газа в смеси. Средняя молярная масса газовой смеси ($M_{\text{ср.}}$) <i>Расчеты состава газовой смеси.</i>	2	Решение задач
Идеальный газ, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона.	1	Решение задач
<i>Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.</i>	1	Решение задач
<i>Решение олимпиадных задач.</i>	2	Решение задач
Тема 2. Теоретические основы органической химии	4	
Классификация и номенклатура органических веществ. <i>Решение задач: вывод формул органических соединений по массовым долям элементов в соединении.</i>	2	Решение задач
Теоретические основы протекания реакций в органической химии. Классификация реакций в органической химии.	1	Тест
Структурная изомерия и ее виды.	1	Проверочная работа
Тема 3. Углеводороды	16	
Алканы. Способы получения. Галогенопроизводные алканов. Индуктивный эффект.	2	Решение генетических цепочек превращений
Циклоалканы (циклопарафины), их строение и свойства. <i>Решение задач: вывод формул органических соединений по продуктам сгорания.</i>	2	Тест-тренажер «Алканы и галоидоалканы»
Алкены. Реакции окисления и электрофильного присоединения. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ, упражнения. <i>Расчеты теплового эффекта реакции</i>	2	Решение задач
Алкадиены. Особенности строения и свойств сопряженных диенов. <i>Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.</i>	1	Решение генетических цепочек превращений и комбинированных задач повышенного уровня сложности
Алкины. Реакции электрофильного присоединения. Кислотные свойства терминальных алкинов. <i>Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов</i>	2	Тест-тренажер «Непредельные углеводороды»

<i>реакции, если одно из веществ дано в избытке</i>		
Арены. Электрофильное замещение. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце. Окисление гомологов бензола. <i>Расчёты по уравнениям нескольких последовательных реакций.</i>	2	Тест-тренажер «Ароматические углеводороды» Составление уравнений ОВР
Генетические связи между классами углеводов	2	Решение генетических цепочек превращений
<i>Решение олимпиадных задач.</i>	2	
Тема 3. Кислородсодержащие органические вещества	23	
Одноатомные спирты. Механизм нуклеофильного замещения. Окисление вторичных и третичных спиртов. Получение спиртов с использованием реактива Гриньяра.	2	Решение генетических цепочек превращений и комбинированных задач повышенного уровня сложности
Многоатомные спирты. Фенолы.	1	Тест-тренажер «Спирты. Фенол.»
<i>Задачи на определение состава смеси</i> Расчёты по уравнениям одновременно протекающих реакций. Определение количественного состава смеси веществ.	2	Решение задач
Карбонильные соединения. Кетоны. <i>Математические методы решения расчетных задач.</i> Введение неизвестных величин: введение одного неизвестного, введение нескольких неизвестных и составление систем уравнений.	2	Решение задач. Составление уравнений ОВР
Лабораторная работа №1 "Исследование восстановительных свойств органических соединений"	1	Отчет по ЛР
<i>Задачи на распознавание веществ.</i> Определение одного или нескольких веществ в цепочках превращений. Определение веществ на основании качественных реакций.	2	Решение качественных задач
Лабораторная работа №2 «Экспериментальное решение задач на распознавание органических веществ изученных классов»	2	Отчет по ЛР
Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	2	Тест-тренажер «Карбоновые кислоты и их производные»
<i>Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.</i>	1	Решение задач
<i>Задачи на получение и синтез новых веществ</i> Получение неорганических веществ. Синтез органических веществ. Получение органических веществ из неорганических.	2	Решение задач
Лабораторная работа № 3 « Синтез сложного эфира» <i>Расчет выхода продукта реакции.</i>	2	Отчет по ЛР
Углеводы. Циклическое строение пентоз и гексоз. Реакции образования простых и сложных эфиров глюкозы. Дисахариды.	2	Тест-тренажер «Углеводы»
Решение олимпиадных задач	2	Решение задач
Тема 4. Азотсодержащие органические вещества	8	
Амины. Реакции замещения, протекающие с разрывом связи N—H: алкилирование аминов галогенопроизводными и	1	Решение генетических

ацилирование производными карбоновых кислот. Амиды. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой).		цепочек превращений
Аминокислоты. Белки. Синтез капрона.	2	Тест-тренажер «Амины. Аминокислоты»
Гетероциклические соединения. Строение и свойства пиролла и пиридина. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты.	1	
Лабораторная работа №4 «Химический анализ пищевых продуктов»	1	Отчет по ЛР
<i>Решение комбинированных задач повышенного уровня сложности.</i>	2	
Лабораторная работа №5 «Экспериментальное решение задач на распознавание органических веществ»	1	Отчет по ЛР
Тема 6. Генетические связи между классами органических веществ. Практикум по решению освоенных типов задач.	6	Контрольная работа по решению задач по материалам Единого Государственного экзамена по химии уровня В,С
Итого	66	
Резервное время	2	

Учебно-методическое обеспечение

Для учащихся

1. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Химия 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: углубленный уровень.- М.: Просвещение, 2019
2. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы.- М.: Новая Волна, 2020.

Для учителя

1. Преподавание органической химии в средней школе. Цветков Л.А. - М.:«Просвещение», 2004.
2. Эксперимент по органической химии в средней школе. Цветков Л.А. - М.: «Школьная пресса», 2000
3. Потапов В.М., Чертков И.П. Строение и свойства органических веществ. Учебное пособие по факультативному курсу для учащихся 10 класса. -М.: Просвещение. 2009;
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Сборник задач и упражнений по химии. -М.: «Экзамен», 2002.
5. Сборник задач Всероссийских олимпиад по химии / В. В. Лунин. – М.: Изд-во «Экзамен», 2005. – 480 с.
6. ЕГЭ. Химия: тематический сборник заданий / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Просвещение, 2020.

Интернет-ресурсы:

1. <http://fipi.ru/> Федеральный институт педагогических измерений /открытый банк заданий
2. <http://olimp.distant.ru/> - дистанционная олимпиада школьников, задания и ответы.

3. <http://www.alhimik.ru> - полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор.
4. <http://www.alleng.ru/edu/chem6.htm> - олимпиады по химии, задачи и задания олимпиад по химии различных лет (с ответами и решениями и без ответов).
5. <http://www.chem.msu.su/rus/olimp> - задачи химических олимпиад. Международные олимпиады, Менделеевская олимпиада, Химико-математические олимпиады, Всероссийские олимпиады школьников по химии.
6. tasks.ceemat.ru - книга-задачник, где можно найти задания с различных олимпиад и турниров школьников по химии.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 151888114763158279608975876681060942203612702693

Владелец Харланов Игорь Анатольевич

Действителен с 01.02.2023 по 01.02.2024