

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Администрация города Новомосковск

МБОУ "ЦО № 4"

РАССМОТРЕНО

На Педагогическом совете

МБОУ «Центр образования № 4»

Протокол № 10 от 30.08.2023 г.

(приложение к основной
образовательной программе
среднего общего образования)

Рабочая программа

курса внеурочной деятельности

«Экспериментальная химия»

11 класс

34 часа (1 час в неделю)

Новомосковск, 2023

Пояснительная записка.

Рабочая программа для 11 класса «Экспериментальная химия» (далее – Рабочая программа) составлена на основе авторских программ элективных курсов О.С.Габриеляна, Т.Е.Деглиной «Экспериментальное решение задач по химии», «Химия в задачах и упражнениях», : Дрофа, Москва, 2007 год и В.Г.Денисовой «Способы решения расчётных задач по химии»

Программа рассчитана на 34 часа.

Данная программа направлена на изучение отдельных разделов химии, связанных с изучением различного рода задач, даёт распределение учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. В программе определён перечень демонстраций, лабораторных опытов, практических занятий и расчётных задач. Программа предусматривает теоретическое решение задач, практическое их выполнение и экспериментальную проверку результатов вычислений. Для решения одних задач четко заданы значения масс и объёмы реактивов, для решения других требуется вначале конкретизировать условия задачи, проведя необходимые измерения, а лишь потом производить расчет, третьи задачи можно решить только экспериментальным путём. При этом учащиеся, с одной стороны, углубляют свои знания по определенной теме, а с другой — расширяют представления о химии сведениями, важными в общеобразовательном отношении.

В связи с внедрением ФГОС общего образования настоящая рабочая программа предусматривает анализ собственной деятельности учителя для того, чтобы реализовать цели, обозначенные в стандартах, организовать их методическое сопровождение, обеспечить достижение новых образовательных результатов, измерить уровень сформированности образовательных результатов.

Рабочая программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами являются: использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдения, измерения, опыты, эксперимент); проведение практических и лабораторных работ, несложных экспериментов и описание их результатов; использование для решения познавательных задач различных источников информации; соблюдение норм и правил поведения в химической лаборатории, в окружающей среде, а также правил здорового образа жизни.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Курс рассчитан на приобретение обучающимися следующих компетенций:

личностных:

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

метапредметных:

- использование умений и навыков , полученных на данном курсе для изучения

- различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно- следственных связей, поиск аналогов;
- 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.
- использование логических операций для решения поставленных задач

- *предметных:*
- *В познавательной сфере:*
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;
- описывать и различать изученные классы соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- составлять алгоритмы решения задач и пользоваться имеющими;
- самостоятельно находить верные пути решения химических задач;
- находить наиболее рациональный путь решения химических задач;
- *В ценностно-ориентационной сфере:*
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.
- *В трудовой сфере:*
- проводить химический эксперимент.
- *В сфере безопасности жизнедеятельности:*
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;

- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения.
- 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;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ.

Учебно-тематический план

№ п\п	Раздел, тема	Количество часов
1.	Основные расчётные задачи в химии	14
2.	Задачи в органической химии	8
3.	Задачи в неорганической химии	9
4.	Повторение	4

Содержание курса «Экспериментальная химия»

11 класс

Тема 1. Основные расчетные задачи в химии. 14 часов

«Вводный инструктаж по ТБ. Основные методы химии. Расчётные задачи: теория и практика»

Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование. Наблюдение, моделирование, эксперимент — основные методы познания химии. Постановка научного наблюдения. Роль расчётных и экспериментальных задач в окружающей действительности и их взаимосвязь с другими предметами.

ЛО «Приёмы обращения с лабораторным оборудованием».

Моль — единица измерения вещества. Количество вещества

Молярная масса, молярный объём, число Авогадро. Нахождение количества вещества, зная массу, объём или число молекул (частиц) вещества.

ЛО «Работа с шаростержневыми моделями».

Преобразование формул: простые приёмы.

Нахождение массы, объёма или числа молекул, зная количество вещества. Нахождение массы вещества, зная его объём и другие взаимнообратные операции.

Расчёты по уравнениям реакций.

Расчёты по химическим уравнениям. Решение задач на нахождение количества вещества, массы или объёма продукта реакции по количеству вещества, массе или объёму исходного вещества.

Эксперимент — основной метод химии.

Современные требования к эксперименту как к основному методу познания химии. Как соотносятся теоретические расчёты, законы и постулаты с практическими операциями. ЛО «Определение массы оксида магния, полученного при сжигании известной массы магния»

Качественные реакции.

Понятие качественной реакции. Качественные реакции на катионы и анионы. Качественные реакции на алкены. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей в воде, характеристики видимых изменений процессов. Определение органических и неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, с использованием и без дополнительных реактивов. Осуществление цепочки превращений неорганических веществ.

ЛО «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических соединениях»

Практическая работа № 1 «Анализ чипсов»

Анализ чипсов на наличие масла, крахмала, хлорида натрия и на калорийность.

Задачи на избыток и недостаток.

Простые задачи на избыток, недостаток и задачи, в которых вещество, взятое в избытке, взаимодействует с каким-либо компонентом реакционной системы. Взаимодействие растворов соляной кислоты и гидроксида натрия, содержащих известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора.

Обобщение и систематизация знаний и умений по теме «Расчёты по уравнениям химических реакций»

Решение тестовых заданий на основе и по материалам ЕГЭ

Массовая и объёмная доли.

Вычисление массовой доли химического элемента в веществе. Вычисление массовой доли растворённого вещества и растворимости веществ. Вычисление объёмной доли газа в смеси газообразных веществ. Состав воздуха. Взвешивание хлорида натрия на теххимических весах. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объёма раствора хлорида натрия с помощью мерного цилиндра и определение его плотности с помощью ареометра

Вычисления с использованием величины массовой доли примеси.

Домашний опыт «Замерзание воды и раствора соли». Проведение реакций для веществ, содержащих примеси, наблюдение результатов эксперимента. Расчёты с определением массовой доли примесей в веществе по результатам химической реакции. Растворение порошка мела, загрязненного речным песком, в разбавленной азотной кислоте.

Задачи с использованием величины выхода продукта реакции.

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания, проведения химической реакции и расчет по химическому уравнению этой реакции, определение массы или объёма продукта реакции и доли его выхода от теоретически возможного. ЛО Растворение навески цинка в соляной кислоте и определение выхода выделившегося водорода.

Использование алгоритмов. Задачи на растворы.

Способы решения задач: синтетический и аналитический способы. Общий алгоритм решения задач на растворы.

Тема 2. Задачи в органической химии. (8 часов)

Определение молекулярной формулы вещества.

Общие формулы классов органических соединений. Написание общих уравнений реакций в органической химии. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов.

Определение молекулярной формулы вещества по общей формуле класса, на основе общего уравнения реакции. Определение молекулярной формулы органического вещества по продуктам его горения (разложения) - традиционный тип задач по органической химии, родившийся еще в прошлом веке из повседневной экспериментальной практики химика-аналитика.

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

Качественная реакция. Её использование в органической химии. Составление рационального плана идентификации химических соединений.

ЛО «Качественные реакции на кратные связи»,

ЛО «Качественные реакции на толуол и фенол»,

ЛО «Качественные реакции на многоатомные и одноатомные спирты, альдегиды»..

Решение экспериментальных задач по теме «Белки, жиры, углеводы»

Качественная реакция на белки. Ксантопротеиновая и биуретовая реакции белков. Денатурация белка. Получение сложных эфиров, в том числе и жиров. Получение жирных солей натрия или калия (мыла). Качественная реакция на альдегидо-спиртовую группу. Горение сахара. Сложные углеводы. Качественная реакция на крахмал.

Задачи на осуществление цепочки химических превращений органических соединений.

Генетическая связь органических соединений. Программа деятельности по решению цепочек превращений органических соединений.

Тема 3. Задачи в неорганической химии. (9 часов).

Растворение кристаллогидратов.

Самые основные понятия кристаллографии. Основные представители кристаллогидратов. Определение массы безводного вещества в кристаллогидрате. Решение задач на растворы, где в качестве одного или нескольких растворов применяют раствор кристаллогидрата. ЛО «Выращивание кристаллов».

Растворение газов

Определение массы газа при нормальных условиях. Определение массы газа при условиях, отличных от нормальных. Приведение условий к нормальным. Уравнение Менделеева-Клапейрона. ЛО «Растворение аммиака в воде»

Растворение веществ, взаимодействующих с водой.

Растворение в воде щелочных и щелочноземельных металлов, оксидов щелочных и щелочноземельных металлов, кислотных оксидов (кроме SiO_2), некоторых солей (гидридов, карбидов, сульфидов, фосфидов, нитридов). Определение массы образовавшегося вещества по уравнению реакции. ДО «Взаимодействие известной массы натрия с известной массой воды»

Сливание растворов веществ, взаимодействующих друг с другом

Определение состава и массы полученной смеси (с учётом непрореагировавших количеств веществ, удалённых газообразных веществ, выпавших осадков). ЛО «Взаимодействие сульфата железа (III) и гидроксида натрия»

Изменение массы пластинки

Алгоритм при решении задач на изменение массы пластинки. Составление уравнения и определение изменения массы пластинки при растворении 1 моль металла. Определение реального изменения массы пластинки (из текста задачи). Определение количества вещества металла, перешедшего в раствор. Вычисление изменения массы пластинки. ЛО «Погружение

железной пластинки в раствор серной кислоты и раствор сульфата меди (II)»

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. ЛО «Исследование влияния различных условий на скорость химической реакции».

Химическое равновесие

Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия ДО «Равновесные реакции», ЛО «Исследование условий, влияющих на смещение химического равновесия»

Гидролиз солей

Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз по катиону и аниону. Гидролиз в несколько ступеней. Среда образующихся слабых электролитов. ЛО «Определение среды гидролизированных солей с помощью индикаторов»

Электролиз

Катод и катодный процесс. Анод и анодный процесс. Схема электролиза. Решение задач, в которых в качестве химического процесса происходит электролиз. ДО «Разложение воды под действием электрического тока»

Генетическая связь между классами соединений.

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.

Тема 4. Повторение. (4 часа.)

Решение задач из Открытого банка заданий ЕГЭ

Итоговое занятие

Календарно-тематический план

<i>№ урока</i>	<i>Содержание</i>	
1	Основные расчётные задачи в химии (14 часов) Вводный инструктаж по ТБ и ОТ. Основные методы химии. Расчётные задачи: теория и практика.	1
2	Моль — единица измерения вещества. Количество вещества	1
3	Преобразование формул: простые приёмы.	1
4	Расчёты по уравнениям реакций.	1
5	Эксперимент — основной метод химии. Как его можно использовать.	1
6-7	Качественные реакции.	2

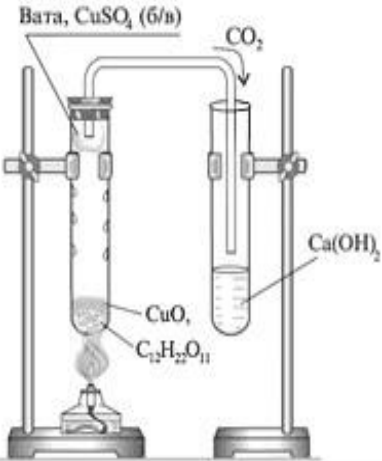
8	Практическая работа № 1 «Анализ чипсов»	1
9	Задачи на избыток и «недостаток»	1
10	Обобщение и систематизация знаний и умений по теме «Расчёты по уравнениям химических реакций»	1
11	Массовая и объёмная доли.	1
12	Вычисления с использованием величины массовой доли примеси.	1
13	Теория и реальность (задачи на выход продукта реакции).	1
14	Использование алгоритмов. Задачи на растворы.	1
15-16.	Задачи в органической химии.(8 часов) Определение молекулярной формулы вещества.	2

<i>№ урока</i>	<i>Наименование раздела, темы</i>	<i>К о л. ч а с о в</i>
17-18	Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.	2
19.	Решение экспериментальных задач по теме «Белки, жиры, углеводы»	1
20-22	Задачи на осуществление цепочки химических превращений органических соединений.	3
23	Задачи в неорганической химии (9 часов) Растворение кристаллогидратов	1
24	Растворение газов	1
25	Растворение веществ, взаимодействующих с водой.	1
26	Сливание растворов веществ, взаимодействующих друг с другом	1
27	Изменение массы пластинки	1
28	Скорость химической реакции	1
29	Химическое равновесие	1
30	Гидролиз солей	1
31	Электролиз	1
32	Обобщение Генетическая связь между классами соединений.	1
33	Решение задач из Открытого банка заданий ЕГЭ	1
34	Итоговое занятие	1

Список использованной литературы

1. Габриелян О.С., Деглина Н.Е. Программа элективного курса: экспериментальное решение задач по химии — М.:Дрофа

2. Габриелян О.С. Общая химия: задачи и упражнения – М.: Просвещение, 2006. – 191 с.
3. Гудкова А.С. 500 задач по химии – М.: Просвещение, 1981. – 159 с.
4. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / Под ред. В.В. Лунина – М.: Изд-во «Экзамен», 2005. – 480 с.
5. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств. – М.: Просвещение, 1987. – 80 с.
6. Магдесиева Н.Н., Кузьменко Н.Е. Учись решать задачи по химии – М.: Просвещение, 1986. – 160 с.
7. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 176 с.
8. Окаев Е.Б. Олимпиады по химии – Мн.: ТетраСистемс, 2005. – 144с.
9. КИМы ЕГЭ по химии за разные годы

Порядок работы	Задания	Наблюдения и выводы
<p>1. В пробирке смешать (1:3) немного сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ с оксидом меди(II), засыпав оксидом смесь и сверху.</p> <p>2. В верхнюю часть пробирки (под пробку) поместить комок ваты, на которую насыпать немного безводной сернистой меди(II).</p> 	<p>Доказать опытным путем, что в составе выданного органического вещества имеются углерод и водород. Назвать признаки наблюдаемых химических реакций.</p>	<p>...</p>
<p>3. Пробирку закрыть пробкой с газоотводной трубкой, конец которой должен быть в сборнике над уровнем известковой воды. Нагревать сначала всю пробирку, затем смесь. Наблюдать</p>	<p>Написать уравнения протекающих реакций. Дополнительно написать уравнения реакций сжигания с CuO веществ</p> <p>а) CCl_4;</p> <p>б) глюкозы $C_6H_{12}O_6$;</p> <p>в) глицерина $C_3H_8O_3$</p>	<p>...</p>
<p>Медную проволоку, взятую щипцами, прокалить в пламени горелки для образования на ее поверхности слоя оксида меди(II). Если пламя окрашивается в сине-зеленый цвет, то нагрев вести до исчезновения этой окраски. После охлаждения смочить кончик проволоки в испытываемом веществе CCl_4 и ввести в несветящееся пламя</p>	<p>Доказать опытным путем наличие в составе четыреххлористого углерода атомов галогена. Доказательство провести двумя способами. Объяснить результаты эксперимента, записать уравнения реакций распознавания</p>	<p>...</p>
<p><i>Демонстрационный опыт.</i> В 2–3 мл C_2H_5OH (обезвоженного безводным $CuSO_4$) растворить</p>	<p>Объяснить наблюдаемое</p>	<p>...</p>

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.**1. «Качественные реакции на кратные связи»**

Доказать в какой из выданных пробирок находится алкан, алкен, алкин. Установить наличие кратных связей в органических соединениях (бензин, керосин, масло).

2. «Качественные реакции на толуол и фенол»

Определить в какой из выданных пробирок (этиленгликоль, толуол, фенол) содержится фенол.

3. «Качественные реакции на многоатомные и одноатомные спирты, альдегиды».

а) Определить, в какой из выданных пробирок этиловый спирт, а в какой фенол.

б) Докажите, что лекарственные препараты иодоформ, формидрон, содержат в составе формальдегид.

1. «Жиры»

а) Получите эфиры (изоамиловый эфир уксусной кислоты).

2. «Белки»

а) Выясните, в каких условиях белки подвергаются денатурации (взаимодействию с холодной и горячей водой, фруктовым соком, кислотой, спиртом)

б) Проведите биуретовую и ксантопротеиновую реакции на белки.

Обнаружьте белки в продуктах питания (в молоке, пшеничной муке, сыром мясе).

3. «Углеводы»

а) При помощи одного реактива докажите, что глюкоза альдегидо – спирт

б) Докажите, что обычный сахар содержит углерод.

в) Докажите что картофель, белый хлеб и пудра содержат крахмал.