

«Рассмотрено»

на заседании МО учителей математического и
естественно-научного цикла
руководитель МО Кузьмина В.В.
Протокол № 1 от 29.08.2023

«Согласовано»

Заместитель директора по учебной работе
Галлямова Г.Б.
п/с №1 от 31.08.2023

«Утверждаю»

Директор МБОУ «Черемшанский лицей»
Мугизов М.А.
Приказ №175 от 31.08.2023

**Программа курса
по химии «Мир химии в задачах»
для обучающихся 10 класса
учителя высшей квалификационной категории
МБОУ «Черемшанский лицей»
Черемшанского муниципального района
Республики Татарстан
Кузьминой Веры Васильевны**

Рассмотрено на заседании педагогического совета
протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

2023 - 2024 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Программа курса **«Мир химии в задачах»** разработана в соответствии с концепцией профильного образования и предназначена для удовлетворения познавательных интересов школьников, желающих в дальнейшем получить естественнонаучное или медицинское образование. Данная программа разработана для учащихся 10 – 11 классов и является предметной, направленной на развитие содержания базового курса химии. Предварительная беседа с учащимися показала, что есть потребность в разработке подобной программы.

Значение решения задач в школьном курсе химии переоценить трудно. Решение задач — это практическое применение теоретического материала, приложение научных знаний на практике. Успешное решение задач учащимися поэтому является одним из завершающих этапов в самом познании.

Решение задач требует от учащихся умения логически рассуждать, планировать, делать краткие записи, производить расчёты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определённые проблемы на отдельные вопросы, после ответов, на которые решаются исходные проблемы в целом. При этом не только закрепляются и развиваются знания и навыки учащихся, полученные ранее, но и формируются новые.

Решение задач как средство контроля и самоконтроля развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений и их использования на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях учащихся и разрабатывать тактику их устранения.

Решение задач — прекрасный способ осуществления межпредметных и курсовых связей, а также связи химической науки с жизнью. При решении задач развиваются кругозор, память, речь, мышление учащихся, а также формируется мировоззрение в целом; происходит сознательное усвоение и лучшее понимание химических теорий, законов и явлений. Решение задач развивает интерес учащихся к химии, активизирует их деятельность, способствует трудовому воспитанию школьников и их политехнической подготовке, выбору естественно-научного профиля обучения.

Основная цель курса:

создать условия для освоения учащимися рациональных способов решения типовых и комбинированных задач.

Основные задачи программы:

- показать связь 2-х наук математики и химии, выделить математические приемы, используемые в решении химических задач;
- расширить знания учащихся о различных типах задач;

- продолжить формирование навыков исследовательской деятельности;
- развивать учебно-коммуникативные умения;
- продолжить формирование ключевых компетенций (умения учиться, решать проблемы, оперировать языком науки и др.).

Занятия осуществляются исходя из индивидуального подхода, что позволяет выявить пробелы в знаниях учащихся. Данный курс могут выбирать ученики, имеющие определенные трудности в решении задач, а также желающие совершенствовать свои знания в этой области. Программой учтены разные способности школьников к обучению и разные типы восприятия ими учебного материала, с этой целью сочетаются вербальные и визуальные формы подачи материала, а также разные **формы занятий** - лекции, беседы, семинары, опыты, эксперименты, и экскурсии, самостоятельная работа с различными источниками информации. Для выполнения практических работ используется **материальная база кабинета химии** (наборы посуды, реактивы, коллекции, плакаты).

Структура курса:

Курс рассчитан на 32 часа, разбит на 4 модуля.

Модуль №1. Математические методы решения химических задач. 8 часов

Модуль №2. Вычисления по химическим уравнениям. 8 часов

Модуль №3. Задачи на нахождение формулы вещества. 8 часов

Модуль №4. Практические и исследовательские задачи. 8 часов

Содержание отдельного модуля решает одну из задач курса. Тематика модулей позволяет применять различные способы организации учебно-познавательной деятельности - **методы проблемного обучения, частично-поисковый и исследовательский методы.**

Основные требования к знаниям и умениям учащихся

- уметь писать более сложные уравнения реакции
- уметь решать конкурсные задачи
- проводить расчеты по уравнениям химических реакций
- работать с литературой
- уметь слушать товарищей, рассуждать и высказываться с использованием «химического языка».

По окончании курса учащиеся должны знать основные методы решения расчётных задач по химии, **уметь** самостоятельно составлять типовые задачи, работать в группе, проводить исследование свойств вещества.

Завершение каждого модуля предполагает составление учащимися определённого образовательного продукта - опорный конспект, таблица, структурно-логическая схема, сборник решённых и составленных задач, что и является обоснованием для аттестации по окончании курса.

Решение практических и исследовательских задач может служить базой при подготовке к научно-практической конференции.

Решение задач по химии не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний учащихся. Умение решать задачи показывает уровень усвоения фактического и теоретического материала, а также способность применять знания. Решение задач способствует развитию **технологической компетентности**. Групповая форма работы формирует у ребят **коммуникативную компетентность**.

Учебно-тематическое планирование

Тема модуля	Количество часов			Форма занятий	Форма контроля
	Всего	Теор	Прак		
1. Математические методы решения химических задач.	8	6	2	Работа в группах Выступление учащихся. Самостоятельная работа	Сводная таблица. Сборник задач
2. Вычисления по химическим уравнениям	8	7	1	Беседы, лекции,	Результаты вычислений
3. Задачи на нахождение формулы вещества по продуктам сгорания	8	6	2	Работа с литературой, выступление учащихся, практические работы,	Сборник составленных задач
4. Практические и исследовательские задачи	8	5	3	Беседы, лекции, практические работы, экскурсия	Разработки проектов исследований, отчет об экскурсии, реферат

Математические методы решения химических задач.

Цель – формирование умений применять знания из области математики.

Содержание модуля.

Пропорциональная зависимость. Свойства пропорции. Составление пропорции и решение. Химические формулы. Вычисления по химическим формулам. Массовые отношения. Вычисление массовой доли элемента в веществе. Нахождение объёмной доли газообразных веществ, относительной плотности паров одного газа по другому. Нахождение формул углеводородов по массовым долям элементов и относительной плотности. Составление задач на нахождение формул веществ.

Учебно-тематическое планирование.

№	Тема занятия	Вид занятия	Образовательный продукт
1.	Пропорциональная зависимость	беседа	
2.	Вычисления по химическим формулам.	беседа	конспект
3.	Вычисление массовой доли углерода в углеводородах.	Работа в группе	сводная таблица
4.	Объёмная доля газа в смеси. Относительная плотность газов.	Работа в группе	сводная таблица
5.	Нахождение формулы вещества по массовой доле элементов	Самост. работа	конспект
6.	Составление задач на нахождение формул веществ	Индивид. работа	Составленные задачи
7.	Презентация составленных задач.	Выступление уч-ся	Составленные задачи
8.	Оформление таблицы решённых задач.	Работа в группах	Сборник задач.

Вычисления по химическим уравнениям.

Цель – формирование навыка у учащихся перевода физических величин друг в друга, составление алгоритма решения задач.

Содержание модуля.

Масса. Молярная масса. Объём. Молярный объём. Количество вещества. Взаимосвязь между физическими величинами. Вычисления по химическим уравнениям. Массовая доля выхода продукта реакции. Массовая доля растворённого вещества в растворе. Лимитирующий реагент.

Учебно-тематическое планирование.

№	Тема занятия	Вид занятия	Образовательный продукт
1	Количество вещества. Перевод его в массу и объём.	беседа	конспект
2	Нахождение количества вещества, массы и объёма по известному количеству вещества по уравнению (по пропорции).	Работа в группе	Алгоритм решения типовой задачи
3	Нахождение массы вещества по известной массе другого вещества	беседа	Алгоритм решения типовой задачи
4	Комбинированные задачи на массовую долю выхода продукта реакции	Работа в группе	Решённые задачи
5	Комбинированные задачи на массовую долю растворённого вещества в растворе	Самост. работа	Решённые задачи
6	Задачи на лимитирующий реагент	Индивид. работа	Алгоритм решения типовой задачи
7	Составление задач.	Выступление уч-ся	сводная таблица
8	Презентация составленных задач	Работа в группах.	Сборник задач.

Задачи на нахождение формулы вещества по продуктам сгорания .

Цель - познакомить с разными способами исследования веществ (анализ и синтез).

Содержание модуля.

Анализ и синтез - как методы нахождения формул веществ. Горение органических веществ. Различные способы решения задач данного типа.

Учебно-тематическое планирование.

№	Тема занятия	Вид занятия	Образовательный продукт
1	Анализ и синтез как методы нахождения формул веществ	беседа	конспект
2	Составление уравнений реакций горения органических веществ	Работа в группе	Алгоритм решения типовой задачи
3	Нахождение массы воды и углекислого газа при сгорании углеводородов	беседа	Алгоритм решения типовой задачи
4	Задачи на нахождение формулы вещества по продуктам сгорания	Работа в группе	Решённые задачи
5	Различные способы решения задач данного типа.	Самост. работа	Решённые задачи
6	Комбинированные задачи.	Работа в группе	Алгоритм решения типовой задачи
7	Самостоятельное составление задач	Индивид. работа	сводная таблица
8	Презентация составленных задач	Выступление уч-ся	Сборник задач.

Практические и исследовательские задачи.

Цель – формирование практических умений обращения с веществами, исследование некоторых природных объектов.

Содержание модуля.

Опыт, эксперимент, исследование - как методы познания. План и оформление практических задач. Техника выполнения титрования и взвешивания на аналитических весах. Качественные реакции на катионы и анионы. Практические, исследовательские и творческие задачи. Анализ лекарственных препаратов аспирина, парацетамола, анальгина на наличие фенольных групп.

Учебно-тематическое планирование.

№	Тема занятия	Вид занятия	Образовательный продукт
1	Опыт, эксперимент. Наблюдение. Составление плана исследования.	беседа	конспект
2	Экскурсия в химическую лабораторию (выбор темы исследования).	Экскурсия	Отчёт об экскурсии
3	Виды химического анализа. Качественный анализ.	беседа	конспект
4	Количественный анализ. Титрование. Гравиметрический метод.	беседа	Решённые задачи
5	Действие ферментов на различные вещества	Практич. работа в группе	Отчёт о ПР
6	Анализ лекарственных препаратов	Практич. работа в группе	Отчёт о ПР
7	Решение экспериментальных задач.	Индивид. работа	Решённые задачи
8	Презентация проектов.	Выступление уч-ся	Реферат

Темы проектных работ и сообщений учащихся.

1. Анализ пищевых продуктов.
2. Калориметрический метод анализа.
3. Метод экстракции в аналитической химии.
4. Комплексные соединения в химии.
5. Исследование проб воды из различных источников.
6. Определение тяжёлых металлов в сточных водах.

Литература:

1. Глинка Н.Л. «Задачи и упражнения по общей химии» Издательство «Химия» 2022г.
2. Лидин Р.А. «Справочник по общей и неорганической химии» 1997г. Издательство «Просвещение»
3. Хомченко Г.П. «Задачи по химии для поступающих в вузы»
4. Цирельников В.И., Чернобельская Г.М. «Пособие для самостоятельной работы по неорганической химии», 1986
5. «Химия поступающим в вузы» Репетитор 2019 г.
6. Газета «Первое сентября «Химия»» №4, 1,3- 2006г.
7. Журнал «Химия в школе».
8. Егоров А.С. Все типы расчетных задач по химии. 2003 год
9. Химия в школе. №6. 2004.
10. Сайт в Интернете www.newwave.msk.ru

Определение формулы вещества по составу

1. Определите молекулярную формулу органического соединения с составом 80% углерода и 20% водорода, если плотность его по воздуху равна 1,034.
2. Определите молекулярную формулу углеводорода, который содержит 85,7% углерода и имеет плотность по водороду 21.
3. Органическое вещество содержит 84,21% углерода и 15,79% водорода. Плотность паров вещества по воздуху 3,93. Определить формулу вещества.
4. Углеводород содержит 82,76% углерода и 17,24% водорода (по массе). При монохлорировании этот углеводород образует два изомерных алкилхлорида – первичный и третичный. Определить строение исходного углеводорода.
5. Плотность по водороду вещества равна 22. Вещество имеет следующий состав: углерод - 54,55%, водород - 9,09%, кислород – 36,36%. Вещество легко восстанавливает оксид серебра. Определить это вещество.
6. Органическое вещество природного происхождения содержит 40% углерода, 6,67% водорода и кислород. Сколько всего атомов содержит молекула этого соединения, если известно, что его молярная масса равна 180 г/моль?
7. В предельной одноосновной карбоновой кислоте массовая доля кислорода равна 43,24%. Определите формулу кислоты.
8. Массовая доля кислорода в одноосновной аминокислоте равна 42,67%. Установите молекулярную формулу аминокислоты.

Определение формулы вещества по продуктам сгорания

1. Относительная плотность паров алкана по водороду равна 57. Выведите молекулярную формулу алкана.
2. При полном сгорании органического вещества массой 13,8 г получен оксид углерода (IV), массой 26,4 г и вода, массой 16,2 г. Найдите формулу вещества, если его плотность по водороду равна 23.
3. При сжигании газообразного углеводорода с плотностью по водороду 21 получено 8,4 л оксида углерода (IV) (н.у.) и 6,75 г воды. Определите формулу углеводорода.
4. При сжигании 3,9 г органического вещества, плотность паров которого по водороду 39, образовалось 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Какова структурная формула исходного соединения?
5. Относительная плотность паров органического соединения по воздуху равна 4,83. При сжигании 17,5 г этого соединения получен углекислый газ объемом 28 л и вода массой 22,5 г. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
6. Относительная плотность паров органического вещества по кислороду равна 2,125. При сжигании 10,2 г этого вещества образовалось 16,8 л диоксида углерода (н. у.) и 10,8 г воды. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

Определение формулы

1. При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана.
2. При действии брома на свету на неизвестный углеводород образуется единственное галогенпроизводное, плотность паров которого в 5,207 раз больше плотности воздуха при одинаковых условиях. Определите строение углеводорода.
3. Определить формулу алкена, если известно, что он имеет цис-транс изомеры, а 5,6 г его при присоединении воды образуют 7,4 г спирта.
4. Установите молекулярную формулу алкена, не имеющего геометрических изомеров, если известно, что 1,5 г его способны присоединить 0,6 л (н.у.) водорода. Запишите названия алкенов, удовлетворяющих условию задачи, дайте им названия.

Примеси. Выход.

1. Какой объем воздуха (н. у.) необходим для сгорания 10 г серы, содержащей 2% негорючих примесей?
2. Из 10 кг пирита, содержащего 20% примесей, теоретически можно получить серную кислоту массой (кг)

3. Сколько килограммов фосфора может быть получено из 1 тонны фосфорита, содержащего 40% примесей?
4. Сколько кг 96%-го р-ра серной кислоты получится из 10 кг пирита, содержащего 5% примесей?
5. Сколько грамм соли получится при взаимодействии избытка азотной кислоты со 160 г оксида хрома (III), содержащего 5 % примесей?
6. Сколько моль кислорода потребуется для обжига 12 кг пирита, содержащего 10 % примесей?
7. Сколько литров кислорода (н.у.) выделится при термическом разложении 500 г калийной селитры, содержащей 5% примесей?
8. Из 12 кг цинковой обманки, содержащей 75% сульфида цинка и несulfидные примеси, теоретически возможно получить серную кислоту массой (кг)...
9. Какой объем углекислого газа (н.у.) выделится при обработке 15 г карбоната натрия, содержащего 15% примесей, избытком соляной кислоты?
10. Сколько грамм азотной кислоты получится из 5 кмоль аммиака, если на каждой стадии выход составляет 90%?
11. Сколько моль аммиака получится при действии избытка раствора гидроксида натрия на 500 г сульфата аммония, если выход в данной реакции 80%?
12. Сколько л аммиака получится при действии избытка раствора гидроксида натрия на 96 г карбоната аммония, если выход в реакции составляет 90%?
13. При взаимодействии этена объемом 112 л (н.у.) с водой с практическим выходом 90% получается этиловый спирт массой ... (в граммах).

Избыток-недостаток.

1. В закрытом сосуде смешали при одинаковых условиях 10л водорода и 5л хлора. Через смесь про-пустили электрический разряд. Вычислите объемы веществ в образовавшейся после взрыва смеси.
2. При взаимодействии 10 л метана и 8 л хлора образуется хлорметан (н.у.) объемом ____ л.
3. Объем продукта, который образуется при горении 2 л оксида углерода (II) в 2 л кислорода, равен ____ л. (Запишите число с точностью до целых).
4. Взорвали смесь 8 л водорода и 8 л кислорода. После охлаждения смеси до комнатной температуры объем газа (н.у.) оказался равен ____ л.
5. Объем (н.у.) углекислого газа, который образуется при горении 40 л этана в 50 л кислорода, равен ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)
6. Объем углекислого газа (н.у.), который образуется при горении 40 л метана в 40 л кислорода (н.у.), равен ____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

7. Вводят в воду 5,6 л (н.у.) триоксида серы, добавляют 0,275 моль гидроксида бария. Масса (в граммах) выпавшего осадка составляет

Смешанные задачи.

1. Рассчитайте массовую долю соли в растворе, полученном при растворении 1,3 г цинка в 36,5 г 10%-ного раствора соляной кислоты.
2. К 1170 г 0,5%-ного раствора хлорида натрия прилили 1275 г 0,2%-ного раствора нитрата серебра. Какова массовая доля нитрата натрия в полученном растворе?
3. Масса 10%-ного раствора гидроксида натрия, которая необходима для реакции с 42,3 г фенола, равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
4. Для реакции 470 г фенола с образованием тринитрофенола потребуется 90%-ный раствор азотной кислоты массой ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
5. Масса бромной воды, массовая доля брома в которой равна 2%, необходимая для взаимодействия с 1,12 л бутадиена, равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
6. Масса 92%-ного раствора этанола, необходимого для получения 1,12 л этилена (н.у.), равна ____ г.
7. Для получения 1,3-бутадиена массой 180 кг потребуется 96%-ный раствор этанола массой ____ кг.

8. Масса фенола, которую можно получить из 1500 г 25%-ного раствора фенолята натрия, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
9. К соляной кислоте, содержащей 0,25 моль хлороводорода добавили 6 г 50%-го раствора гидроксида натрия. Какая реакция среды (кислая, нейтральная, щелочная) будет у получившегося раствора?

Расчёты по уравнениям реакций.

1. Сколько л аммиака (н.у.) может вступить в реакцию с серной кислотой массой 3,65 кг?
2. Сколько грамм соли получится при растворении 56 л аммиака (н.у.) в избытке азотной кислоты?
3. Масса соли, образовавшейся при растворении оксида натрия массой 20 г в избытке соляной кислоты, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
4. Какая масса карбоната калия может быть синтезирована из 560 г гидроксида калия?
5. Гидрокарбонат магния вступил в реакцию с избытком соляной кислоты, при этом выделилось 0,56 л газа (н. у.). Вычислите массу вступившей в реакцию кислоты.
6. Определить количество вещества азота, которое потребуется для получения 50 т азотной кислоты.
7. Сколько грамм алюминия растворилось в избытке соляной кислоты, если в результате образовалось: а) 40 г соли; б) 20,16 л водорода?
8. Какая масса диэтилового эфира может быть получена межмолекулярной дегидратацией 11,5 г этилового спирта?
9. При сжигании 7,6 г сероуглерода (CS_2) выделится _____ л сернистого газа.
10. Какой объём кислорода (н.у.) и какая масса хлорида калия выделится при нагревании 12,25 г

Календарно – тематическое планирование на 2023 – 2024 учебный год

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Обеспечение занятия	Дата
Модуль № 1				
1	Пропорциональная зависимость	Беседа		
2	Вычисления по химическим формулам.	Беседа		
3	Вычисление массовой доли углерода в углеводородах.	Работа в группе		
4	Объёмная доля газа в смеси. Относительная плотность газов.	Работа в группе		
5	Нахождение формулы вещества по массовой доле элементов	Самостоятельная работа		
6	Составление задач на нахождение формул веществ	Индивидуальная работа		
7	Презентация составленных задач.	Выступление учащихся		
8	Оформление таблицы решённых задач.	Работа в группах		
Модуль № 2				
9	Количество вещества. Перевод его в массу и объём.	беседа		
10	Нахождение количества вещества, массы и объёма по известному количеству вещества по уравнению (по пропорции).	Работа в группе		
11	Нахождение массы вещества по известной массе другого вещества	беседа		
12	Комбинированные задачи на массовую долю выхода продукта реакции	Работа в группе		
13	Комбинированные задачи на массовую долю растворённого вещества в растворе	Самостоятельная работа		
14	Задачи на лимитирующий реагент	Индивидуальная работа		
15	Составление задач.	Выступление уч-ся		
16	Презентация составленных задач	Работа в группах.		

Модуль № 3				
17	Анализ и синтез как методы нахождения формул веществ	беседа		
18	Составление уравнений реакций горения органических веществ	Работа в группе		
19	Нахождение массы воды и углекислого газа при сгорании углеводов	беседа		
20	Задачи на нахождение формулы вещества по продуктам сгорания	Работа в группе		
21	Различные способы решения задач данного типа.	Самост. работа		
22	Комбинированные задачи.	Работа в группе		
23	Самостоятельное составление задач	Индивид. работа		
24	Презентация составленных задач	Выступление уч-ся		
Модуль № 4				
25	Опыт, эксперимент. Наблюдение. Составление плана исследования.	беседа		
26	Экскурсия в химическую лабораторию (выбор темы исследования).	Экскурсия		
27	Виды химического анализа. Качественный анализ.	беседа		
28	Количественный анализ. Титрование. Гравиметрический метод.	беседа		
29	Действие ферментов на различные вещества	Практич. работа в группе		
30	Анализ лекарственных препаратов	Практич. работа в группе		
31	Решение экспериментальных задач.	Индивид. работа		
32	Презентация проектов.	Выступление уч-ся		