

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение

"Гимназия №3"

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

_____

Руководитель ШМО

Плотникова Е.П.

протокол №1 от 29.08.2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

_____

Сторожева Н.И.

Приказ № 411 от 29.08.2025г

Рабочая программа

курса «Решение расчетных задач по химии»

для обучающихся 10-11 класса

Составитель:

Устинова С.С.

учитель химии

г. Кудымкар 2025

Пояснительная записка

Элективный курс рассчитан на учащихся 10- 11 классов, которые сделали выбор соответствующего направления в обучении и собираются сдавать экзамен в форме ЕГЭ.

Цель курса: расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчетных задач и упражнений по химии, подготовка к ЕГЭ

Задачи курса:

- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, находить способы решения комбинированных задач;
- формировать целостное представление о применении математического аппарата при решении химических задач;
- развивать у учащихся умения сравнивать, анализировать и делать выводы;
- способствовать формированию навыков сотрудничества в процессе совместной работы; создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ.

Теоретической базой служит курс химии средней школы. Расширяя и углубляя знания, полученные на профильном уровне, учащиеся совершенствуют умения и навыки по решению расчетных задач и упражнений (типовых и повышенного уровня сложности, в том числе комбинированных). В качестве основной формы организации учебных занятий предлагается проведение семинаров, на которых дается краткое объяснение теоретического материала, а так же решение задач и упражнений по данной теме.

При разработке программы элективного предмета акцент делался на те вопросы, которые в базовом курсе химии основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем, но входят в вопросы ЕГЭ. Задачи и упражнения подобраны, так что занятия по их решению проходят параллельно с изучаемым материалом на уроках. Большинство задач и упражнений взято из пособий по ЕГЭ, что позволяет подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ.

Формы контроля над уровнем достижений учащихся - текущие и итоговые контрольные работы.

В период карантина будет организовано дистанционное обучение на платформе Решу ЕГЭ <https://chem-ege.sdamgia.ru>

Курс 10 содержит 3 основные темы, соответствующие разделам курса органической химии: «Углеводороды», «Кислородсодержащие органические соединения» и «Азотсодержащие органические соединения». Курс 11 класса включает задачи, соответствующие разделам общей и неорганической химии. В каждой теме рассматриваются задачи разных типов (см. «Содержание»). В данном курсе на современном научном уровне представлены понятия «моль», «относительные атомные и молекулярные массы», «количество вещества» и т.п. Эти понятия вводились в школьном курсе 8-го класса на самых ранних этапах овладения химическими знаниями и, как правило, воспринимаются учениками очень приблизительно. Следует также рассмотреть понятия «объемная и молярная доли», «средняя молярная масса смеси газов». Основные стехиометрические законы химии необходимо давать взаимосвязано, с вытекающими из них следствиями, особенно газовые законы. Ни одно конкурсное испытание по химии не обходится без задач на растворы. Этим задачам уделяется особое внимание.

В качестве основной формы организации учебных занятий предлагается проведение семинаров, на которых дается краткое объяснение теоретического материала, а так же решение задач и упражнений по данной теме.

Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала, предусмотрены уроки-практикумы по составлению схем превращений, отражающих генетическую связь между классами неорганических и органических веществ и составлению расчетных задач, с указанием способов их решения.

При разработке программы элективного предмета акцент делался на те вопросы, которые в базовом курсе химии основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем, но входят в вопросы ЕГЭ. Задачи и

упражнения подобраны, так что занятия по их решению проходят параллельно с изучаемым материалом на уроках. Большинство задач и упражнений взято из пособий по ЕГЭ, что позволяет подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ.

После изучения тем проводятся контрольные работы, которые включают набор разноуровневых задач. В конце курса проводится итоговый контроль.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

Личностные результаты освоения курса отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

готовности к совместной творческой деятельности при решении учебных и познавательных задач

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

4) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

Метапредметные результаты включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество,

энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

владение системой химических знаний, сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

сформированность умений:

использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ;

составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём

газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса отражают:

владение системой химических знаний, сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

Содержание курса 10 класса

Основные понятия и законы химии

Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро. Абсолютная атомная масса, абсолютная молекулярная масса. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Количество вещества, моль. Молярная масса вещества. Число Авогадро. Массовая доля, молярная доля. Расчеты по химическим формулам. Вычисление числа частиц, содержащихся в определенной массе вещества. Вывод формул соединений по массовым долям химических элементов. Закон Авогадро и его следствия. Нормальные условия. Молярный объем газов. Относительная плотность газов и смеси газов. Средняя молярная масса смеси газов. Уравнение Клапейрона–Менделеева и его следствия. Газовые законы.

Расчеты по уравнениям химических реакций

Объемные отношения газов в химических реакциях. Расчеты практического выхода вещества и избытка вещества в химической реакции. Расчеты по уравнениям реакции нейтрализации, если кислота или кислотный оксид взяты в избытке. Расчеты по нескольким уравнениям реакций. Определение состава смеси. Вывод формулы вещества по результатам химической реакции. Вывод формулы вещества по результатам его сгорания. Комбинированные задачи.

Растворы

Массовая и объемная доли компонентов в растворе. Разбавление растворов. Правило смешивания. Молярная концентрация. Расчеты по уравнениям реакций, протекающих в растворах. Комбинированные задачи.

Содержание курса 11 класса

Расчеты по химическим формулам.

Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов. Относительная плотность газов. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества. Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.

Вычисления по уравнениям химических реакций

Решение задач на вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.

Решение задач на вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.

Решение задач на вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Решение задач на вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию.

Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходящего вещества, содержащего примеси.

Вычисление массы (объема) компонентов смеси веществ полностью или частично взаимодействующие с реагентом.

Химические реакции. Окислительно-восстановительные реакции. Гидролиз. Электролиз расплавов и растворов солей

Решение комбинированных задач.

(Расчетные задачи разных типов решаются во всех темах курса)

Календарно-тематическое планирование курса 10 класса

Кол-во уроков	Наименование разделов и тем уроков	Плановые сроки прохождения
7	Тема 1. Углеводороды	
(1)	Основные понятия и законы химии	сентябрь
(2)	Расчеты по химическим формулам Вывод формул по массовым долям	сентябрь
(3)	Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания. Расчеты по реакциям горения	октябрь
(4)	Решение задач на газовые законы. Задачи на газовые смеси. (Вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию. Вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ полностью или частично взаимодействующие с реагентом.)	октябрь
(5)	Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей. Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходящего вещества, содержащего примеси.	ноябрь
(6)	Вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.	ноябрь
(7)	Контрольная работа	декабрь
5	Тема 2. Кислородсодержащие органические соединения	
(8)	Расчеты по химическим формулам.	декабрь
(9)	Расчеты по уравнениям химических реакций кислородсодержащих органических соединений	январь
(10)	Задачи на растворы	февраль
(11)	Решение комбинированных задач	февраль
(12)	Решение комбинированных задач –самостоятельная работа	март
3	Тема3. Азотсодержащие органические соединения	
(13-15)	. Расчетные задачи теме «Азотсодержащие органические соединения»	март-апрель
2	Тема 4.Повторение и обобщение изученного материала	
(16)	Обобщение	май
(15)	Итоговая контрольная работа	май

Календарно-тематическое планирование курса 11 класса

№ п/п	Наименование разделов и тем уроков	Сроки проведения
2	Расчёты по химическим формулам	
1-2	Решение задач на нахождение формулы вещества	сентябрь
5	Вычисления по уравнениям химических реакций	
3-4	Решение задач на вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.	сентябрь
5	Решение задач на вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей	октябрь
6	Решение задач на вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
7	Решение задач на вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания/продуктов взаимодействия	
8	Химические процессы	
8-9	Окислительно-восстановительные реакции	ноябрь
10-11	Гидролиз	
12-13	Электролиз	декабрь
14-15	Решение комбинированных задач	
18	Неорганическая химия	
16-24	Неметаллы	январь-февраль
25-29	Металлы	Март-май
30-33	Решение комбинированных задач и задач повышенной сложности. Зачет.	май

Литература:

1. Габриелян О.С. Общая химия: задачи и упражнения: пособие для учащихся 11 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии. М.: Просвещение, 2006
 2. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия ЕГЭ. Раздел «Неорганическая химия». 10-11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь. ООО «Легион», Ростов-на-Дону, 2024
 3. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия ЕГЭ. Раздел «Общая химия». 10-11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь. ООО «Легион», Ростов-на-Дону, 2024
 4. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия ЕГЭ. 10-11 классы. Задания высокого уровня сложности. Учебно-методическое пособие. ООО «Легион», Ростов-на-Дону, 2024
 5. Журин А.А. Сборник упражнений и задач по химии. Решения и анализ./ - М.: Аквариум, 1997.
 6. Кузнецова Н. Е. Задачник по химии: 10 класс: для учащихся общеобразовательных учреждений / М.:Вентана-Граф, 2010.
 7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Сборник задач и упражнений по химии, М.: Экзамен, 2002
 8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. Учебное пособие. М.: Дрофа, 2001;
 9. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1993; Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И.Г. и др. Готовимся к единому государственному экзамену. Химия. М.: Дрофа, 2003.
-
1. Открытый банк ЕГЭ ФИПИ
 2. Сайт Решу ЕГЭ <https://chem-ege.sdamgia.ru>