

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 77 г. Челябинска»**

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
общеинтеллектуальной направленности  
«Решение расчетных задач по химии»**

**Классы: 8-9**

**Челябинск**

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии» для обучающихся 8-9 классов на уровне основного общего образования, предусматривающая углублённое изучение, составлена на основе:

– Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федерального закона от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

– Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС ООО), утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287;

– приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287» (Зарегистрирован Минюстом России 17.08.2022 № 69675);

– Федеральной образовательной программы основного общего образования (далее – ФОП ООО), утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370;

**Актуальность курса внеурочной деятельности.** Курс ориентирован на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений учащихся решать задачи.

Данный курс предназначен как для учащихся 8-9 классов, желающих связать свою будущую профессию с химией или медициной и ставящих своей целью сдачу экзамена по химии на основном государственном экзамене (ОГЭ), так и для учащихся, желающих увеличить свой багаж химических знаний.

**Цель курса внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии»:** сформировать умение учащихся 8-9 классов решать задачи по химии различного уровня сложности:

**Основные задачи курса:**

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстроменяющимся условиям жизни;

- формирование системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира; освоение языка науки;

- приобщение учащихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания, формирование мотивации и развитие способностей к изучению химии;

- формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления

окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;

- развитие у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивация к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения;

- осознание ценности химических знаний в жизни человека; повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;

- приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

### **Место курса внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии» в плане внеурочной деятельности**

На реализацию курса внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии» для обучающихся 8 класса отведено 34 ч в год (1 ч в неделю), для обучающихся 9 класса – 34 ч в год (1 ч в неделю).

Материалы курса возможно использовать для углубленного изучения предмета «Химия» или при подготовке к сдаче государственного экзамена в формате ОГЭ в классах естественнонаучного профиля.

### **Взаимосвязь с федеральной рабочей программой воспитания**

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания, учитывает психологопедагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется в:

- становлении личности обучающихся как целостной, находящейся в гармонии с окружающим миром, способной к решению экологических проблем;

- в интерактивных формах занятий для обучающихся, обеспечивающих их

- вовлеченность в совместную с педагогом и сверстниками деятельность;

- приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в федеральной рабочей программы воспитания.

## **2. Планируемые результаты курса внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии»**

*Рабочие программы ВД должны обеспечивать достижение планируемых результатов освоения программы НОО, ООО, СОО и разрабатываться на основе требований ФГОС к результатам освоения программ НОО, ООО, СОО*

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижений обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов. Они формируются во всех направлениях функциональной грамотности, при этом определенные направления создают наиболее благоприятные возможности для достижения конкретных образовательных результатов.

### **Личностные результаты**

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

#### **Патриотического воспитания:**

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию; понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

#### **Гражданского воспитания:**

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

#### **Формирования ценности научного познания:**

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира; осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской

деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

#### **Воспитания культуры здоровья:**

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни; осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

**Трудового воспитания:** формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе; развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

**Экологического воспитания:** осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

#### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших основную образовательную программу, включают:

усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.);

овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности учащихся в курсе химии;

способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

Овладение универсальными познавательными учебными действиями включает:

#### **Базовые логические действия:**

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные

признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; делать выводы и заключения;

умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебных задач; с учётом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции;

**Базовые исследовательские действия (методы научного познания веществ и явлений):** умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять её проверку;

умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

#### **Приемы работы с информацией:**

умения ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализировать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;

умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно-коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);

умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Овладение системой универсальных учебных коммуникативных действий обеспечивает сформированность социальных навыков общения, совместной деятельности, в том числе:

**Умения общения (письменной и устной коммуникации):**

представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;

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

**Умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация):**

участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;

решать возникающие проблемы на основе учёта общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия;

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе:

**Умения решать учебные и исследовательские задачи:**

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи; на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

**Предметные результаты**

освоения программы основного общего образования представлены с учетом специфики содержания предметных областей, затрагиваемых в ходе внеурочной деятельности обучающихся по формированию и оценке функциональной грамотности.

Занятия по **естественно-научной грамотности** в рамках внеурочной деятельности вносят вклад в достижение следующих предметных результатов по предметной области **«Естественно-научные предметы»**:

- умение объяснять процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера;
- умение проводить учебное исследование, в том числе понимать задачи исследования, применять методы исследования, соответствующие поставленной цели, осуществлять в соответствии с планом собственную деятельность и совместную деятельность в группе;

- умение применять простые физические модели для объяснения процессов и явлений;
- умение характеризовать и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду;
- умение использовать изученные биологические термины, понятия, теории, законы и закономерности для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
- сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством, и способах их преодоления;
- умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;
- умение характеризовать принципы действия технических устройств промышленных технологических процессов.

Реализация внеурочной деятельности направлена на достижение планируемых результатов освоения основной общеобразовательной программы начального, основного, среднего общего образования - личностных и метапредметных.

Занятия курса «Решение расчетных задач по химии» позволяют осуществить решение задач по освоению предметных планируемых результатов. Многие темы курса «Решение расчетных задач по химии» строятся на использовании содержания учебных предметов. Предметные результаты освоения программы внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии» представлены с учетом специфики содержания предметных областей, к которым имеет отношение содержание курса внеурочной деятельности.

## **8 класс**

**Предметные результаты** отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

- 1) раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции;
- 3) использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
- 4) определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях; степень окисления элементов в бинарных соединениях; принадлежность



веществ к определённому классу соединений по формулам; виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях;

5) раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д. И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий; представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

6) демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», «малые периоды» и «большие периоды»;

7) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);

8) объяснять и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях;

9) вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, молярную массу смеси, мольную долю химического элемента в соединении; массовую долю химического элемента по формуле соединения; находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов; массовую долю вещества в растворе, молярную концентрацию вещества в растворе; проводить расчёты по уравнениям химической реакции;

10) применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) — для освоения учебного содержания;

11) раскрывать сущность процессов окисления и восстановления, составлять уравнения простых окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса);

## **Предметные результаты**

### **9 класс**

**Предметные результаты** отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

1) раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз,

аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решётки (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);

2) иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий (см. п. 1) и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

3) использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

4) определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической) в неорганических соединениях; заряд иона по химической формуле; характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;

5) раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «А-группа» и «Б-группа», «малые периоды» и «большие периоды»; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов; выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;

6) раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;

7) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора);

8) характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

9) составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; раскрывать сущность процессов гидролиза

солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; предсказывать характер среды в водных растворах солей;

10) характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, бор, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода (II, IV), кремния(IV), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA—IIA-групп, алюминия, меди(II), цинка, железа (II и III)); пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли; галогениды кремния(IV) и фосфора (III и V); оксид и гидроксид хрома(III), перманганат калия);

11) описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий;

12) объяснять и прогнозировать свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях на основе рассмотренных элементов химической кинетики и термодинамики;

13) вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; мольную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе; находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций с учётом недостатка одного из реагентов, практического выхода продукта, значения теплового эффекта реакции; определять состав смесей;

14) применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций; владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный));

15) использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования.

### **3. Содержание курса внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии»**

**8 класс**

**Тема №1 Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека. Предмет химии. Роль химии в жизни человека (4 часа)**

Вычисление относительной молекулярной массы веществ, молярной массы, массы веществ и количества вещества.

Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.

Вычисление простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов.

**Тема №2 Вещества и химические реакции (6 часов)**

Вычисление по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции

Вычисление объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объёму;

Вычисление объёмов газов по уравнению химической реакции;

Вычисление по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции

Вычисление по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции;

**Тема №3 Представления о газах (6 часов)**

Вычисление объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества, объёму;

Вычисление относительной плотности газов;

Вычисление относительной молекулярной массы газа по известной относительной плотности;

Вычисление объёмов газов по уравнению химической реакции;

**Тема №4 Вода (5 часов)**

Вычисление с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

Вычисление с использованием понятия «молярная концентрация растворённого вещества».

Вычисление с использованием графиков растворимости для расчётов растворимости веществ.

Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую массовую долю растворённого вещества.

### **Тема № 5 Классификация неорганических соединений (8 часов)**

Решение задач по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции.

Вычисление простейшей молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов

### **Тема № 6 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (5 часов)**

Решение задач по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции.

Вычисление простейшей молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов.

## **9 КЛАСС**

### **Тема №1 Повторение учебного материала за курс 8 класса (2 часа)**

Решение задач по химическим формулам.

Вычисления по химическим уравнениям.

### **Тема №2 Основные закономерности химических реакций (3 часа)**

Расчеты скорости химической реакции.

Расчеты температурного коэффициента реакции.

Влияние температуры, давления, концентрации веществ на смещение химического равновесия.

Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление теплоты образования вещества.

Графическое решение задач по термохимическим уравнениям.

### **Тема №3 Электролитическая диссоциация (4 часов)**

Расчеты, связанные с понятиями массовая доля растворенного вещества и "молярная концентрация".

Решение задач, отображающих взаимосвязь массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации.

Способ диагональных схем ("квадрат Пирсона").

Кристаллогидраты. Растворимость.

Решение задач повышенной сложности.

### **Тема №4 Подгруппа галогенов (3 часов)**

Расчёты по уравнениям реакций на химические свойства галогенов и их соединений

Расчёты по уравнениям реакций на получение галогенов и их соединений  
Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси  
Решение комбинированных задач.

### **Тема №5 Подгруппа кислорода (5 часов)**

Расчёты по уравнениям реакций на химические свойства элементов подгруппы кислорода и их соединений.  
Расчёты по уравнениям реакций на получение элементов подгруппы кислорода и их соединений.  
Решение задач на олеум.  
Решение комбинированных задач

### **Тема №6 Подгруппа азота (5 часов)**

Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений элементов подгруппы азота.  
Задачи на смеси реагирующих веществ.  
Определение состава минеральных удобрений.  
Распознавание веществ и их состава на основе качественных реакций.  
Решение задач повышенной сложности.

### **Тема №7 Подгруппа углерода (3 часа)**

Нахождение формул минералов.  
Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений элементов подгруппы углерода.  
Нахождение формул минералов.  
Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений элементов подгруппы углерода.

### **Тема №8 Металлы (6 часов)**

Вычисления, связанные с получением металлов из руд.  
Электролиз и расчеты, связанные с получением металлов в процессе его.  
Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений металлов.  
Сплавы. Интерметаллические соединения.  
Ряд стандартных электродных потенциалов и расчеты, связанные с ним.  
Задачи на превращение веществ в производственных процессах, определение состава сырья и материалов, используемых в металлургическом производстве.

### **Тема №9 Обобщение и систематизация знаний за курс основной школы (5 часов)**

Решение комбинированных задач.  
Решение задач повышенной сложности.

## 4. Тематическое планирование

### 8 класс

| №  | Наименование разделов и тем программы  | Количество часов | Форма проведения занятий | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|--|--|------------------|--------------------------|--|
| <b>Тема №1 Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека. Предмет химии. Роль химии в жизни человека (4 часа)</b> |  |                  |                          |  |
| 1.1  | Вычисление относительной молекулярной массы веществ, молярной массы, массы веществ и количества вещества.  | 1                | лекция, беседа           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></li> <li>• <a href="http://alhimik.ru/">http://alhimik.ru/</a></li> <li>• <a href="https://hij.ru/">https://hij.ru/</a></li> <li>• <a href="http://c-books.narod.ru/">http://c-books.narod.ru/</a></li> <li>• <a href="https://1sept.ru/">https://1sept.ru/</a></li> <li>• <a href="https://iu.ru/video-lessons">https://iu.ru/video-lessons</a></li> </ul> |
| 1.2  | Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.   | 2                | практика                 |  |
| 1.3  | Вычисление простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов.  | 1                | практика                 |  |
| <b>Тема №2 Вещества и химические реакции (6 часов)</b>   |  |                  |                          |  |
| 2.1  | Вычисление по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции | 3                | практика                 |  |
| 2.2  | Вычисление объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объёму.  | 2                | практика                 |  |
| 2.3  | Вычисление объёмов газов по уравнению химической реакции   | 1                | круглый стол             |  |
| <b>ТЕМА № 3 Представления о газах (6 часов)</b>  |  |                  |                          |  |
| 3.1  | Вычисление объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества, объёму  | 2                | практика                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></li> <li>• <a href="http://alhimik.ru/">http://alhimik.ru/</a></li> <li>• <a href="https://hij.ru/">https://hij.ru/</a></li> <li>• <a href="http://c-books.narod.ru/">http://c-books.narod.ru/</a></li> <li>• <a href="https://1sept.ru/">https://1sept.ru/</a></li> </ul>  |
| 3.2  | Вычисление относительной плотности газов   | 1                | лекция                   |  |
| 3.3  | Вычисление относительной молекулярной массы газа по известной относительной плотности  | 2                | практика                 |  |
| 3.4  | Вычисление объёмов газов по уравнению химической реакции   | 1                | практика                 |  |

|  |  |           |                                |  |
|--|--|-----------|--------------------------------|--|
|  |  |           |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://iu.ru/video-lessons">https://iu.ru/video-lessons</a></li> </ul>  |
| <b>Тема № 4 Вода (5 часов)</b>   |  |           |                                |  |
| 4.1  | Вычисление с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».   | 1         | практика                       |  |
| 4.2  | Вычисление с использованием понятия «молярная концентрация растворённого вещества».  | 1         | практика                       |  |
| 4.3  | Вычисление с использованием графиков растворимости для расчётов растворимости веществ.   | 1         | практика                       |  |
| 4.4  | Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую массовую долю растворённого вещества. | 2         | защита мини-проектов           |  |
| <b>ТЕМА № 5 Классификация неорганических соединений (8 часов)</b>  |  |           |                                |  |
| 5.1  | Решение задач по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции.     | 3         | практика                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></li> <li>• <a href="http://alhimik.ru/">http://alhimik.ru/</a></li> <li>• <a href="https://hij.ru/">https://hij.ru/</a></li> <li>• <a href="http://c-books.narod.ru/">http://c-books.narod.ru/</a></li> <li>• <a href="https://1sept.ru/">https://1sept.ru/</a></li> <li>• <a href="https://iu.ru/video-lessons">https://iu.ru/video-lessons</a></li> </ul> |
| 5.3  | Нахождение массы осадка по уравнению реакции.  | 2         | практика                       |  |
| 5.4  | Решение комбинированных задач.   | 2         | практика                       |  |
| 5.2  | Вычисление простейшей молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов  | 1         | практика                       |  |
| <b>ТЕМА № 6 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (5 часов)</b> |  |           |                                |  |
| 6.1  | Решение задач по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции.     | 2         | лекция, беседа, мозговой штурм |  |
| 6.2  | Решение комбинированных задач.   | 2         | Практика                       |  |
| 6.3  | Вычисление простейшей молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов  | 1         | Практика                       |  |
| Итого  |  | <b>34</b> |                                |  |



### 9 класс

| №<br>п/п   | Наименование разделов и тем программы  | Количество<br>часов | Форма занятий              | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы   |
|--|--|---------------------|----------------------------|---|
| <b>Тема №1 Повторение учебного материала за курс 8 класса (2 часа)</b> |  |                     |                            |   |
| 1.1.   | Решение задач по химическим формулам.  | 1                   | олимпиада                  |   |
| 1.2  | Вычисления по химическим уравнениям.   | 1                   | олимпиада                  |   |
| <b>Тема №2 Основные закономерности химических реакций (3 часа)</b>     |  |                     |                            |   |
| 2.1  | Расчеты скорости химической реакции.<br>Расчеты температурного коэффициента реакции.   | 1                   | творческая работа          |   |
| 2.2  | Влияние температуры, давления, концентрации веществ на смещение химического равновесия.  | 1                   | лекция, просмотр вебинаров |   |
| 2.3  | Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление теплоты образования вещества.<br>Графическое решение задач по термохимическим уравнениям | 1                   | практика                   |   |
| <b>Тема №3 Электролитическая диссоциация (4 часа)</b>                  |  |                     |                            |   |
| 3.1.   | Расчеты, связанные с понятиями массовая доля растворенного вещества и "молярная концентрация".   | 1                   | лекция, беседа             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></li> <li>• <a href="http://alhimik.ru/">http://alhimik.ru/</a></li> <li>• <a href="https://hij.ru/">https://hij.ru/</a></li> <li>• <a href="http://c-books.narod.ru/">http://c-books.narod.ru/</a></li> <li>• <a href="https://1sept.ru/">https://1sept.ru/</a></li> </ul> |
| 3.2  | Решение задач, отображающих взаимосвязь массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации.                                      | 1                   | практика                   |   |
| 3.3  | Способ диагональных схем ("квадрат Пирсона").  | 1                   | практика                   |   |

|   |  |   |                     |  |
|---|--|---|---------------------|--|
| 3.4   | Кристаллогидраты. Растворимость.<br>Решение задач повышенной сложности.  | 1 | практика            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://iu.ru/video-lessons">https://iu.ru/video-lessons</a></li> </ul>  |
| <b>Тема №4 Подгруппа галогенов (3 часа)</b> |  |   |                     |  |
| 4.1   | Расчёты по уравнениям реакций на химические свойства галогенов и их соединений   | 1 | круглый стол        |  |
| 4.2   | Расчёты по уравнениям реакций на получение галогенов и их соединений   | 1 | практика            |  |
| 4.3   | Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси<br>Решение комбинированных задач. | 1 | практика            |  |
| <b>Тема №5 Подгруппа кислорода (4 часа)</b> |  |   |                     |  |
| 5.1   | Расчёты по уравнениям реакций на химические свойства элементов подгруппы кислорода и их соединений.  | 1 | круглый стол        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></li> <li>• <a href="http://alhimik.ru/">http://alhimik.ru/</a></li> <li>• <a href="https://hij.ru/">https://hij.ru/</a></li> <li>• <a href="http://c-books.narod.ru/">http://c-books.narod.ru/</a></li> <li>• <a href="https://1sept.ru/">https://1sept.ru/</a></li> <li>• <a href="https://iu.ru/video-lessons">https://iu.ru/video-lessons</a></li> </ul> |
| 5.2   | Расчёты по уравнениям реакций на получение элементов подгруппы кислорода и их соединений.  | 1 | практика            |  |
| 5.3   | Решение задач на олеум.  | 1 | практика            |  |
| 5.4   | Решение комбинированных задач  | 1 | практика            |  |
| <b>Тема №6 Подгруппа азота (5 часов)</b>    |  |   |                     |  |
| 6.1   | Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений элементов подгруппы азота.                           | 1 | лекция<br>практикум |  |
| 6.2   | Задачи на смеси реагирующих веществ.   | 1 | практика            |  |

|  |   |   |                     |  |
|--|---|---|---------------------|--|
| 6.3  | Определение состава минеральных удобрений.  | 1 | практика            |  |
| 6.4  | Распознавание веществ и их состава на основе качественных реакций.  | 1 | практика            |  |
| 6.5  | Решение задач повышенной сложности.   | 1 | практика            |  |
| <b>Тема №7 Подгруппа углерода (3 часа)</b> |   |   |                     |  |
| 7.1  | Нахождение формул минералов.  | 1 | круглый стол        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></li> <li>• <a href="http://alhimik.ru/">http://alhimik.ru/</a></li> <li>• <a href="https://hij.ru/">https://hij.ru/</a></li> <li>• <a href="http://c-books.narod.ru/">http://c-books.narod.ru/</a></li> <li>• <a href="https://1sept.ru/">https://1sept.ru/</a></li> <li>• <a href="https://iu.ru/video-lessons">https://iu.ru/video-lessons</a></li> </ul> |
| 7.2  | Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений элементов подгруппы углерода. | 2 | практикум           |  |
| <b>Тема №8 Металлы (6 часов)</b>           |   |   |                     |  |
| 8.1  | Вычисления, связанные с получением металлов из руд.   | 1 | лекция<br>практикум |  |
| 8.2  | Электролиз и расчеты, связанные с получением металлов в процессе его.   | 1 | практикум           |  |
| 8.3  | Вычисления по химическим уравнениям, характеризующих получение и химические свойства соединений металлов.                     | 1 | викторина           |  |
| 8.4  | Сплавы. Интерметаллические соединения.  | 1 | круглый стол        |  |
| 8.5  | Ряд стандартных электродных потенциалов и расчеты, связанные с ним.   | 1 | практика            |  |

|  |   |                |                       |  |
|--|---|----------------|-----------------------|--|
| 8.6  | Задачи на превращение веществ в производственных процессах, определение состава сырья и материалов, используемых в металлургическом производстве. | 1              | практикум             |  |
| <b>Тема №9 Обобщение и систематизация знаний за курс основной школы (5 часа)</b> |   |                |                       |  |
| 9.1  | Решение комбинированных задач.  | 2              | практика<br>викторина |  |
| 9.2  | Решение задач повышенной сложности.   | 3              | практика              |  |
| <b>Итого</b>   |   | <b>34 часа</b> |                       |  |