

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Омской области

Департамент образования города Омска

БОУ г. Омска "Средняя общеобразовательная школа № 67"

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора

УТВЕРЖДЕНО

И.О. директора школы

---

Головина А.Ю.  
протокол №1  
от «28» августа 2024 г.

---

Большакова Е.И.  
от «29» августа 2024 г.

---

Иванова И.В.  
приказ №132-од  
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса по химии «Решение расчетных задач по химическим уравнениям»

для 9 класса основного общего образования  
на 2024-2025 учебный год

Составитель: Головина Анна Юрьевна  
учитель химии

Омск 2024

### *Пояснительная записка*

Курс «Решение задач по химии» предназначен для учащихся 9 класса и носит предметно-ориентированный характер, он рассчитан на 34 часа учебного времени. Программой предусмотрено помимо изучения некоторых теоретических вопросов, проведение семинарских, зачётных занятий. Поэтому программа курса рассматривает привлечение знаний не только из самых разных областей химии, но и математики, физики, биологии, географии, геологии, экологии.

Содержание курса поможет ученикам подготовиться к поступлению на избранный профиль, получить реальный опыт решения даже сложных задач и ответить на вопросы «Могу ли я?», «Хочу ли я?». Знания, полученные в процессе изучения данного элективного курса, впоследствии могут быть использованы при поступлении в медицинские, сельскохозяйственные вузы, на естественные факультеты педвузов, университетов.

#### *Цели данного курса:*

- проверить готовность учащихся, ориентированных на химический профиль обучения, к усвоению материала повышенного уровня сложности по данному предмету;
- освоение учащимися рациональной методики решения комбинированных и сложных задач;
- познакомить учащихся с видами деятельности, необходимыми для успешного усвоения профильной программы;

*Формами отчётности* по изучению данного элективного курса могут быть:

- конкурс (количественный) числа решённых задач;
- составление сборников авторских задач учащихся по разделу, теме (с решениями);
- составление творческих расчётных задач по различным темам (например, «Медицина», «Экология», «Физика» и т. д.)
- проверочные работы по разделам;
- итоговый зачёт.

Данный курс рассчитан на учащихся 9 классов, имеет развивающую, практическую направленность. Он состоит из пяти учебных блоков:

- Расчёты по химическим формулам;
- Окислительно-восстановительные реакции;
- Расчёты по химическим уравнениям;
- Решение задач по теме «Растворы»;
- Решение комбинированных задач. Химический практикум.

Пройдя данный курс, учащиеся смогут решать задачи повышенного уровня сложности.

#### *Главные задачи данного курса*

- Повторить, обобщить, закрепить основные законы, теории и понятия химии.
- Научить решать задачи повышенной трудности; задачи с производственным содержанием; задачи из разных областей наук (экологии, физики, медицины и т.д.).
- Развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности школьников в процессе самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями.
- Совершенствовать умение работать с научно-популярной и справочной литературой.
- Развивать самостоятельность и творчество при решении задач.

Основные требования к знаниям и умениям обучающихся:

#### *Учащиеся должны знать:*

- основные физико-химические законы, теории, понятия;
- правила составления химических формул, уравнений;
- правила оформления условия задачи (сокращённый вариант);

- понятия «молярная масса», «масса», «количество вещества», «молярный объём», «массовая доля», выход продукта и т.д.;
- особенности строения молекул веществ и их химические свойства;

*Учащиеся должны уметь:*

- записать условие задачи в сокращённом виде;
- составлять формулы химических соединений;
- записывать уравнения химических реакций, согласно условию задачи;
- расставлять коэффициенты в уравнениях химических реакций разными способами;
- решать комбинированные расчётные задачи разных типов и уровней сложности;
- уметь находить молярную массу вещества, массу, количество вещества, массовую долю, массовую долю выхода продукта, используя знания математических действий.

*Содержание обучения*

#### Расчёты по химическим формулам (4 ч)

Химическая формула. Закон постоянства состава. Массовая доля элемента в веществе. Расчёты по химическим формулам.

Решение задач на определение молекулярной формулы вещества. Относительная плотность газов.

#### Окислительно-восстановительные реакции (3 ч)

Окисление и восстановление. Окислитель и восстановитель. Электронный баланс.

#### Расчёты по химическим уравнениям (11 ч)

Расчёт количества, массы, объёма (газов) одного вещества по известному количеству, массе, объёму другого вещества (с использованием понятия количества вещества).

Вычисление массы (количества, объёма) вещества по известной массе раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.

Вычисления с использованием понятия «молярный объём». Закон Авогадро.

Вычисление по уравнениям реакций с использованием понятий массовая и объёмная доля выхода продукта.

Расчёты по химическим уравнениям, если один из реагентов взят в избытке.

Расчёты по уравнениям реакций по известной массе и объёму исходного вещества, содержащего примеси.

Расчёты по термохимическим реакциям. Вывод термохимических уравнений.

Расчёт количественного и качественного состава смесей вещества на основе особенностей их химических свойств. Решение задач на основе системы уравнений.

#### Решение задач на растворы (10 ч)

Растворы. Растворимость. Концентрация раствора. Способы выражения состава растворов (массовая доля растворённого вещества).

#### Химический практикум. Решение комбинированных задач (4 ч)

Решение комбинированных задач. Итоговое занятие (2 ч)

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности 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:

1) патриотического воспитания: ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

2) гражданского воспитания: представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

3) ценности научного познания: мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира, представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

познавательные мотивы, направленные на получение новых знаний по химии, необходимые для объяснения наблюдаемых процессов и явлений, познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

4) формирования культуры здоровья: осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

5) трудового воспитания: интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанный выбор индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей, успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений, готовность адаптироваться в профессиональной среде.

### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и другое.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

#### *Познавательные универсальные учебные действия*

Базовые логические действия:

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, выбирать основания и

критерии для классификации химических веществ и химических реакций, устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения, строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

умение применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления - химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции - при решении учебно-познавательных задач, с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов - химических веществ и химических реакций, выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях.

*Базовые исследовательские действия:*

умение использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов, умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

*Работа с информацией:*

умение выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

умение применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа, приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем, самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

умение использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

умения задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

умения представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; делать презентацию результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

умения учебного сотрудничества со сверстниками в совместной познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах - веществах и реакциях, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели, умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В составе предметных результатов по освоению обязательного содержания, установленного данной федеральной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для предметной области «Химия», виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и новых ситуациях.

К концу обучения предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое вещество, сложное вещество, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, химическая связь, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, катализатор, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, коррозия металлов, сплавы, скорость химической реакции, предельно допустимая концентрация ПДК вещества;
- иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;
- использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
- определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;
- раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды, соотносить обозначения, которые имеются в периодической таблице, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям), объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;
- классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов);
- характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;
- прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения, возможности протекания химических превращений в различных условиях;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, проводить расчёты по уравнению химической реакции;
- соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа);
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ: распознавать опытным путём хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, фосфат-, силикат-, сульфат-, гидроксид-ионы, катионы аммония и ионы изученных металлов, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;
- применять основные операции мыслительной деятельности - анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей - для изучения свойств веществ и химических реакций, естественно-научные методы познания - наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный).

Тематическое планирование

№п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
	<i>Расчёты по химическим формулам</i>	4	1	3	Пров. раб.
I	1-2) решение задач на основные законы и понятия химии		0,5	1,5	
	3-4) решение задач на определение молекулярной формулы веществ		0,5	1,5	
II	<i>Окислительно-восстановительные реакции</i>	3	0,5	2,5	Пров. раб..
	1-3) Метод электронного баланса, определение окислителя и восстановителя		0,5	2,5	
III	<i>Расчёты по химическим уравнениям</i>	11	2,75	8,25	Пров. раб.
	1-2) расчёт количества, массы, объёма одного в-ва по известному объёму, массе, количеству другого вещества		0,5	1,5	
	3) вычисления с использованием молярного объёма		0,25	0,75	
	4) вычисления избытка и недостатка в-ва		0,25	0,75	
	5-6) расчёты по известной массе и объёму исходного в-ва, содержащего примеси		0,5	1,5	
	7) вычисление массовой и объёмной доли выхода продукта		0,25	0,75	
	8-9) расчёты по термохимическим реакциям		0,5	1,5	
	10) нахождение массового состава смеси в-в		0,25	0,75	
	11) расчёт количественного и качественного состава смесей		0,25	0,75	
IV	<i>Расчётные задачи по теме «Растворы»</i>	10	2,5	7,5	Пров. раб.
	1) вычисления концентрации раствора по массе растворённого вещества		0,25	0,75	
	2-3) вычисление концентрации раствора по объёму, массе растворителя		0,5	1,5	
	4-5) вычисления концентрации при разбавлении, упаривании, смешивании		0,5	1,5	
	6-7) расчёты массы (кол-ва, объёма) вещества по известной массе раствора с определённой массовой долей растворённого вещества		0,5	1,5	
	8-9) вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворе		0,5	1,5	
	10) задачи повышенной трудности		0,25	0,75	
V	<i>Химический практикум. Решение комбинированных задач</i>	6	1	5	Пров. раб.
	1-2) по теме «Металлы»		0,5	1,5	
	3-4) по теме «Неметаллы»		0,5	1,5	
	Зачётное занятие за курс 9 класса			1	
	Анализ выполнения заданий зачёта			1	

Всего: 34 часа

Поурочное планирование

№	Тема	Дата
1	Решение задач на основные законы и понятия химии	06.09
2	Решение задач на основные законы и понятия химии	13.09
3	Решение задач на определение молекулярной формулы веществ	20.09
4	Решение задач на определение молекулярной формулы веществ	27.09
5	Метод электронного баланса, определение окислителя и восстановителя	04.10
6	Метод электронного баланса, определение окислителя и восстановителя	11.10
7	Метод электронного баланса, определение окислителя и восстановителя	18.10
8	Расчёт количества, массы, объёма одного вещества по известному объёму, массе, количеству другого вещества	25.10
9	Расчёт количества, массы, объёма одного вещества по известному объёму, массе, количеству другого вещества	08.11
10	Вычисления с использованием молярного объёма	15.11
11	Вычисления избытка и недостатка вещества	22.11
12	Расчёты по известной массе и объёму исходного вещества, содержащего примеси	29.11
13	Расчёты по известной массе и объёму исходного вещества, содержащего примеси	06.12
14	Вычисление массовой и объёмной доли выхода продукта	13.12
15	Расчёты по термохимическим реакциям	20.12
16	Расчёты по термохимическим реакциям	27.12
17	Нахождение массового состава смеси веществ	10.01
18	Расчёт количественного и качественного состава смесей	17.01
19	Вычисления концентрации раствора по массе растворённого вещества	24.01
20	Вычисление концентрации раствора по объёму, массе растворителя	31.01
21	Вычисление концентрации раствора по объёму, массе растворителя	07.02
22	Вычисления концентрации при разбавлении, упаривании, смешивании	14.02
23	Вычисления концентрации при разбавлении, упаривании, смешивании	21.02
24	Расчёты массы (кол-ва, объёма) вещества по известной массе раствора с определённой массовой долей растворённого вещества	28.02
25	Расчёты массы (кол-ва, объёма) вещества по известной массе раствора с определённой массовой долей растворённого вещества	07.03
26	Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворе	14.03
27	Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворе	21.03
28	Решение задач повышенной трудности	04.04
29	Решение комбинированных задач по теме «Металлы»	11.04
30	Решение комбинированных задач по теме «Металлы»	18.04
31	Решение комбинированных задач по теме «Неметаллы»	25.04
32	Решение комбинированных задач по теме «Неметаллы»	02.05
33	Зачётное занятие за курс 9 класса	16.05
34	Анализ выполнения заданий зачёта	23.05



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Химия, 9 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы» [Текст] / Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. - Москва.: Новая волна, 2020. - 198с.

Кузьменко Н.Е. «Сборник задач по химии с решением» [Текст] / Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин.-Москва.: Изд-во «Новая волна», 2016. - 548 с.

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. «Сборник самостоятельных работ по химии 9 класс» [Текст] / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. - Москва.: ОНИКС, Мир и образование, 2016. - 95с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя. Химия. 9 кл.: Методическое пособие. - М.: Дрофа.

Химия. 9 кл.: Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9» / О.С. Габриелян, П.Н. Березкин, А.А. Ушакова и др. - М.: Дрофа.

Хомченко Г.П. «Общая химия» [Текст] / Г.П. Хомченко. Москва.: Высшая школа, 2018- 465 с.

Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы».[Текст] / Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко.- Москва: Новая волна, 2020.- 198 с.

Гудкова А.С. «500 задач по химии» [Текст] / А.С.Гудкова, К.М.Ефремова, Н.Н.Магдесиева, И.В.Мельчакова.-Москва.: «Просвещение», 2015.-198 с.

Борздун Л.А «Решение расчётных задач в курсе химии средней школы»: Учебно-методическое пособие [Текст].- Кемерово.: Изд-во КРИПК и ПРО, 2002. - 73 с.

Кузьменко Н.Е. «Сборник задач по химии с решением» [Текст] / Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин. - Москва.: Изд-во Новая волна, 2018.- 548с.

Егоров А.С. «Химия, Экспресс-курс для поступающих в вузы». [Текст] / А.С. Егоров, К.П. Шацкая, Н.М. Иванченко, В.Д. Дионисьев, В.К. Ермакова. - Ростов н/Д.: Феникс, 2017 - 685 с.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://oblakoz.ru> (Облако знаний)

<https://urok.apkpro.ru> (Библиотека ЦОК)

<https://lecta.ru> (Цифровые рабочие тетради)