

**ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 223 с углубленным изучением немецкого языка  
Кировского района Санкт-Петербурга  
(ГБОУ СОШ № 223 с углубленным изучением немецкого языка Кировского района Санкт-Петербурга)**

**РАССМОТРЕНО**

МО естественно-  
научного цикла

Протокол №1 от «28»  
августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
по УВР

\_\_\_\_\_Минина С.А.  
«28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор ОУ

\_\_\_\_\_Лысова С.В.

Приказ №191-ОД  
от «29» августа 2023 г.

**Рабочая программа**  
**курса внеурочной деятельности**  
**«Химия в задачах».**  
**9 класс (базовый уровень)**  
**2023-2024 учебный год**

Учитель Крылова Е.Г.

Санкт-Петербург  
2023

### ***Пояснительная записка***

В условиях введения ФГОС весьма актуален вопрос о развитии таких методов обучения, которые давали бы обучающимся возможность адекватно самоопределиваться в пространстве профессиональных интересов. Существует ряд образовательных технологий, позволяющих решать данную проблему. Одной из них является индивидуальная исследовательская деятельность обучающихся в области различных наук, дающая возможность выработки у обучающихся творческого метода мышления.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Химия в задачах» составлена на основе нормативных документов:

- Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования".
- Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 г. №1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р Москва «Концепция развития дополнительного образования детей».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 4 октября 2010 г. N 986 г. Москва "Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений"
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 28 декабря 2010 г. N 2106 г. Москва "Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников"
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. N 189 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"

В качестве основной формы организации учебных занятий предлагается проведение лекций и семинаров, на которых дается краткое объяснение теоретического материала, а также решаются задачи по изучаемой теме.

Контролем над уровнем достижений учащихся служат текущие и итоговые контрольные работы, которые составляются для учащихся по заданиям в задачнике. В состав варианта может входить 4-5 заданий изученных тем. Время выполнения работы 45 минут.

***Актуальность программы:*** Решение задач занимает важное место в системе преподавания химии. Задачи обеспечивают закрепление теоретических знаний, учат творчески применять их в новой ситуации, мыслить логически. Так как при

решении любой химической задачи необходимо владеть: \*собственно химическими знаниями (строение и свойства тех веществ, о которых идет речь), \*приемами решения этого типа задач (они универсальны и не зависят от уровня химической сложности).

Расчетные задачи широко используются для отбора наиболее одаренных детей в области естествознания так как, кто умеет решать расчетные задачи, особенно повышенного уровня сложности, тот и лучше владеет теоретическими знаниями и умеет их легко применить в нестандартной ситуации, а так же легко справляется с теоретическими заданиями любого уровня сложности. В школьном курсе решение задач используется при выполнении лабораторных и практических работ, но для многих учеников именно расчетная часть таких работ является наиболее сложной. Объяснить это можно тем, что в настоящее время в связи с сокращением часов на изучение учебной дисциплины «Химия» меньше остается времени на уроках для решения типовых химических задач, не говоря уже о задачах сложного характера. Но кроме выше перечисленных аспектов применения умения решать расчетные задачи, во время сдачи выпускных экзаменов за курс основной школы учащиеся так же сталкиваются с задачами разного уровня сложности: типовыми, комбинированными, повышенной сложности (ГИА, часть 2) и далеко не всем удается их решить правильно. Несмотря на обилие литературы по решению задач многие школьники плохо владеют логикой анализа стандартных элементов задач и стандартными алгоритмами решений. Отсутствие ориентации на логику превращает процесс решения в скучную процедуру, основанную на запоминании, а не понимании. Если же показать ученику логику решения задач данного типа, то он не только перестанет считать задачи скучным делом, но и твердо и в то же время без особых усилий овладеет основными стандартными алгоритмами, поскольку они покажутся естественными следствиями этой логики, а не сухими, непонятными правилами. И тогда решение задач действительно будет активизировать знания школьников, закреплять их, учить мыслить. Владение стандартными алгоритмами и логикой позволяет уверенно решать подавляющее большинство задач по химии, включая сложные олимпиадные. Оно организует сам процесс решения, освобождая мышление от анализа рутинных моментов и выявляя те особенности, которые требуют нетривиального, творческого подхода.

**Цель программы** - познакомить обучающихся с различными типами химических задач, научить решать задачи от простых до задач повышенного уровня сложности, предлагаемых на международных олимпиадах, показать алгоритмы решения химических задач.

**Задачами программы** являются:

- развитие знаний по решению химических задач по химическим формулам и химическим уравнениям, полученных во время изучения базовых уроков;
- более глубокая подготовка учащихся по химии для сдачи выпускных экзаменов за курс основной школы;

- более разносторонняя подготовка учащихся по химии для сдачи выпускных экзаменов итоговой аттестации;
- расширение представлений учащихся о задачах повышенного уровня сложности;
- формирование дополнительных способов и алгоритмов решения химических задач;
- развитие представлений о многообразии способов выражения концентрации растворенных веществ и ее вычисления;
- формирование у учащихся познавательного интереса к изучению предметов естественнонаучного цикла;
- развитие внутреннего плана действий и интеллектуальных умений анализировать, находить рациональный способ решения, сравнивать, абстрагировать;
- формирование у учащихся любви к интеллектуальному труду.

#### *Место данного курса в учебном плане*

Программа внеурочной деятельности имеет деятельностьную и практическую направленность, носит метапредметный характер. Рассчитана на 1 год обучения (34 часа в год, 1 час в неделю). Занятия по программе проводятся во внеурочное время.

#### **Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

В соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы общего образования Федерального государственного образовательного стандарта обучение на занятиях внеурочной деятельности направлено на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

В результате изучения курса «химия в задачах» учащиеся на ступени основного общего образования

##### **1. получают возможность:**

- > расширить, систематизировать и углубить исходные представления о природных объектах и явлениях как компонентах единого мира, овладеют основами практико-ориентированных знаний о природе, приобретут целостный взгляд на мир;
- > осознать своё место в мире;
- > познакомятся с некоторыми способами решения задач, начнут осваивать умения логически мыслить, ставить опыты, научатся видеть и понимать некоторые причинно -следственные связи в окружающем мире связанные с химическим производством;
- > приобрести базовые умения работы с ИКТ средствами, поиска информации в электронных источниках и контролируемом Интернете, научатся решать задачи и составлять новые типы задач.
- > научиться использовать различные справочные издания (словари, энциклопедии, включая компьютерные).

##### **2. получают возможность для формирования:**

- > внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к химии, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа

- оценки знаний;
- > выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
  - > устойчивого учебно-познавательного интереса к научным исследованиям химии;
  - > адекватного понимания причин успешности/неуспешности в учебной деятельности;

3. *получат возможность для формирования УУД:*

**Личностных универсальных учебных действий:**

- > учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- > ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;
- > способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- > формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, творческой деятельности;

**Регулятивных универсальных учебных действий:**

- > планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- > учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- > осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- > оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
- > адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- > различать способ и результат действия.
- > в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- > проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- > самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия во внеурочной деятельности.
- > самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

**Познавательных универсальных учебных действий:**

- > осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;
- > осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации о способах решения задачи том числе с помощью инструментов ИКТ;
- > логически строить варианты решения задач;
- > проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- > устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- > строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

> проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя.

**Коммуникативных универсальных учебных действий:**

> адекватно использовать коммуникативные средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;

> допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;

> учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

> формулировать собственное мнение и позицию;

> договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

> задавать вопросы;

> использовать речь для регуляции своего действия;

> адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

**Планируемые результаты реализации программы**

*Учащиеся должны знать:*

- Типы химических задач,
- Алгоритмы решения типовых задач,
- Алгоритмы решения комбинированных задач,
  - Алгоритмы решения задач по уравнениям реакций протекающих в растворах,
- Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация.
- Алгоритмы решения задач на идентификацию веществ,
- Алгоритмы решения задач на определение количественного состава смеси веществ с параллельно или последовательно протекающими реакциями между ними,
- Алгоритм решения задач на вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным и с применением системы уравнений.

*Учащиеся должны уметь:*

- Решать химические задачи по химическим формулам и химическим уравнениям, полученных во время изучения базовых курсов,
- Находить рациональный способ решения,
- Устанавливать простейшую, молекулярную и структурную формулы.
- Выполнять расчеты на основе газовых законов: Бойля - Мариотта, Гей - Люссака, Менделеева - Клапейрона,
  - Готовить растворы с заданной концентрацией из растворов с указанной массовой долей,
- Определять массовой доли (в %) растворенного вещества в растворе и

массы растворенного вещества,

- Выполнять расчеты по уравнениям реакций протекающих в растворах,
- Выполнять расчеты по определению содержания смеси веществ с параллельно или последовательно протекающими реакциями между ними, Решать задачи по уравнениям электролиза и окислительно-восстановительных реакций. Его можно использовать в любой параллели и на любом уровне подготовки обучающихся, так как первые темы позволяют научить решать типовые задачи базового курса химии, а затем перейти к решению задач более сложных и не входящих в школьный курс химии, в конце изучения курса предлагаются задачи олимпиадного уровня сложности. Таким образом, данный элективный курс позволяет научиться решать задачи начиная с самых элементарных и легких до задач части С единого государственного экзамена или олимпиадного уровня сложности. Структура курса направлена на раскрытие логики решения различных химических задач. Курс включает разделы «Решение задач по химическим формулам», «Решение задач по химическим уравнениям», «Задачи на растворы», «Задачи повышенной трудности». Изучение курса предполагает решение расчетных задач, выполнение лабораторных работ, использование дополнительной литературы. Можно использовать различные формы контроля (если это необходимо): итоговый зачет в форме решения химических задач; текущий контроль в форме тематических решений задач, выполнения исследовательских заданий.

### **Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности**

*Формы, методы* Лекция, семинар, практикум по решению задач, лабораторные работы

*Решение задач по химическим формулам (5 часов).*

Вычисления молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, отношения масс химических элементов по молекулярной формуле, массовой доли химического элемента в веществе.

Вычисления молярного объема газов по известному количеству вещества, объему или массе. Вычисление относительной атомной массы по природным изотопам.

Установление простейшей, молекулярной и структурной формул.

Расчеты на основе газовых законов: Бойля - Мариотта, Гей - Люссака, Менделеева - Клапейрона.

*Решение задач по химическим уравнениям (6 часов).*

Вычисления массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ.

Вычисления массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю

примесей.

Расчеты объемных отношений газов в реакциях.

Вычисления массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.

Определение выхода реакции в процентах от теоретически возможного выхода.

Задачи комбинированного характера. Задачи по уравнениям процесса «электролиз».

*Решение задач по процессам, происходящим в растворах (7 часов)*

Растворимость. Коэффициент растворимости. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе: массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация.

Задачи на приготовление растворов заданной концентрации из растворов с указанной массовой долей. Константа и степень диссоциации. Определение массовой доли (в %) растворенного вещества в растворе и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе.

Вычисления массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей (в %) исходного вещества.

Задачи с применением правила смешения. Объемная доля растворенного вещества. Расчеты по уравнениям реакций протекающих в растворах.

*Лабораторные работы:*

1. приготовление раствора с заданной концентрацией
2. приготовление раствора с заданной концентрацией из двух растворов с различной массовой долей растворенного вещества.

*Задачи повышенной трудности. (12 часов)*

Задачи на идентификацию веществ.

Задачи на вычисление массы осевшего металла из раствора на металлическую пластинку опущенную в раствор.

Определение количественного состава смеси веществ: Вычисления процентного содержания смеси веществ с параллельно или последовательно протекающими реакциями между ними. Задачи на разделение веществ.

Вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным.

Вычисления массовой доли веществ в смеси с применением системы уравнений.

Комбинированные задачи, в основе которых лежат окислительно-восстановительные реакции.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «Химия в задачах»  
9 КЛАСС**

| № занятия | Тема занятия                                                                                                                                                                      | Дата по плану |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1         | 3                                                                                                                                                                                 | 3             |
| 1         | Вычисления молекулярной массы, молярной массы, количества вещества                                                                                                                |               |
| 2         | Вычисления молекулярной массы, молярной массы, количества вещества                                                                                                                |               |
| 3         | Вычисления молекулярной массы, молярной массы, количества вещества                                                                                                                |               |
| 4         | Вычисления массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ. |               |
| 5         | Вычисления массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ. |               |
| 6         | Вычисления массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ. |               |
| 7         | Вычисления молярного объема газов по известному количеству вещества, объему или массе                                                                                             |               |
| 8         | Вычисления массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ. |               |
| 9         | Вычисления массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.                                  |               |
| 10        | Задачи комбинированного характера.                                                                                                                                                |               |
| 11        | Задачи комбинированного характера.                                                                                                                                                |               |
| 12        | Задачи комбинированного характера.                                                                                                                                                |               |
| 13        | Задачи комбинированного характера.                                                                                                                                                |               |

| № занятия | Тема занятия                                                                                                                                | Дата по плану |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1         | 3                                                                                                                                           | 3             |
| 14        | Задачи на приготовление растворов заданной концентрации из растворов с указанной массовой долей. Константа и степень диссоциации.           |               |
|           | Определение массовой доли (в %) растворенного вещества в растворе и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе. |               |
| 15        | Определение массовой доли (в %) растворенного вещества в растворе и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе. |               |
| 16        | Определение выхода реакции в процентах от теоретически возможного выхода.                                                                   |               |
| 17        | Определение выхода реакции в процентах от теоретически возможного выхода.                                                                   |               |
| 18        | Определение выхода реакции в процентах от теоретически возможного выхода.                                                                   |               |
| 19        | Задачи с использованием ОВР.                                                                                                                |               |
| 20        | Задачи с использованием ОВР.                                                                                                                |               |
| 21        | Методы электронного и электронно-ионного баланса.                                                                                           |               |
| 22        | Задачи по уравнениям процесса «электролиз»                                                                                                  |               |
| 23        | Задачи по уравнениям процесса «электролиз»                                                                                                  |               |
| 24        | Вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным.                                                               |               |
| 25        | Вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным.                                                               |               |
| 26        | Вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным.                                                               |               |
| 27        | Вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным.                                                               |               |
| 28        | Вычисления массовой доли веществ в смеси с применением системы уравнений.                                                                   |               |
| 29        | Вычисления массовой доли веществ в смеси с применением системы уравнений.                                                                   |               |
| 30        | Вычисления массовой доли веществ в смеси с применением                                                                                      |               |

| № занятия | Тема занятия                      | Дата по плану |
|-----------|-----------------------------------|---------------|
| 1         | 3                                 | 3             |
|           | системы уравнений.                |               |
| 31        | Задачи комбинированного характера |               |
| 32        | Задачи комбинированного характера |               |
| 33        | итоговое занятие                  |               |
| 34        | повторение                        |               |