

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Смоленской области**

**Смоленская митрополия Русской Православной церкви**

**(Московский Патриархат)**

**ЧОУ "Смоленская Православная гимназия"**

РАССМОТРЕНА  
на заседании МО  
естественно-  
математического  
цикла  
протокол №1 от  
«29» августа  
2025 г.

СОГЛАСОВАНА  
заместитель  
директора  
по учебно-  
методической  
работе  
Благовестова Т.Е.  
/  /  
«29» августа 2025 г.

РАССМОТРЕНА  
на педагогическом  
совете  
Протокол №1  
от «29» августа  
2025 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности  
«Решение расчетных задач по химии»  
на 2025/ 2026 учебный год**

Возраст обучающихся: 15-16 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 17

Составитель:

Галко Наталья Владимировна

учитель химии

## Пояснительная записка

Решение расчётных задач занимает важное место в изучении основ химической науки. При решении задач происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении химии.

В учебных планах предмету «Химия» отведено 2 часа в неделю. Программа же по химии весьма обширна. Поэтому учитель химии вынужден решать проблему, как при небольшом количестве уроков дать хорошие знания учащимся, а главное сформировать у них необходимые умения и навыки, в том числе научить решать расчётные задачи.

Решение расчётных задач по химии всегда вызывало и продолжает вызывать значительные затруднения у многих учащихся, как изучающих химию на базовом, так и на профильном уровне. Не освоив первый этап решения задач, связанных с ключевым понятием «моль», школьник в дальнейшем не сможет осознанно решать и более сложные задачи. Поэтому учителю требуется приложить максимальные усилия на начальном этапе решения задач, так как от этого будет зависеть дальнейший успех.

Главное предназначение данного курса состоит в том, чтобы сформировать у учащихся умение решать задачи определённого уровня сложности, познакомить их с основными типами задач и способами их решения.

**Цель курса:** расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчётных задач по химии, развитие познавательной активности и самостоятельности.

**Задачи курса:**

- закрепить умения и навыки комплексного осмысления знаний и их применению при решении задач;
- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, находить способы решения комбинированных задач;
- формировать целостное представление о применении математического аппарата при решении химических задач;
- развивать у учащихся умения сравнивать, анализировать и делать выводы;
- способствовать формированию навыков сотрудничества в процессе совместной работы

Теоретической базой служит курс химии основной школы. Расширяя и углубляя знания, полученные на базовом уровне, учащиеся совершенствуют умения и навыки по решению расчётных задач типовых и повышенного уровня сложности, в том числе комбинированных. В качестве основной формы организации учебных занятий предлагается проведение семинаров, на которых дается краткое объясне-

ние теоретического материала, а также решение задач и упражнений по данной теме.

Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала, предусмотрены уроки-практикумы по составлению расчетных задач, с указанием способов их решения.

## **Содержание курса**

### ***1. Введение. (1 час)***

Цели и задачи курса. Роль и место расчетных задач в системе обучения химии и практической жизни.

### ***Тема 1. Расчеты по химическим формулам. (4 часов)***

Основные понятия и законы химии. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро. Количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем газов. Газовые законы. Уравнение Менделеева- Клайперона.

Массовая доля. Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов. Относительная плотность газов. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества.

### ***Тема 2. Вычисления по уравнениям химических реакций (12 часа)***

Способы выражения концентрации растворов (массовая, молярная) Правило смешения растворов, («правило креста»).

Химические реакции. Уравнения химических реакций. Вычисление массы (количества, объема) вещества по известной массе (количеству, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ.

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

Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.

Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию.

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

Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтальпия реакций. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения реакций. Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве (массе, объему) одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся или поглощающейся теплоты.

Решение комбинированных задач.

## Учебный план дополнительного образования

| №/п | Название разделов, тем                      | Количество часов |        |          | Форма контроля                                |
|-----|---------------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------------------------|
|     |                                             | всего            | теория | практика |                                               |
| 1   | Ведение                                     | 1                | 1      |          |                                               |
| 2   | Расчеты по химическим формулам              | 4                | 1      | 3        | Зачетная работа                               |
| 3   | Вычисления по уравнениям химических реакций | 12               | 3      | 9        | Зачетная работа, самоконтроль, взаимоконтроль |
|     | ИТОГО                                       | 17               | 5      | 12       |                                               |

## Рабочая Программа

| <i>N<br/>п/п</i> | <i>Формазанятия</i> | <i>Кол-во часов</i> | <i>Темазанятия</i>                                                                                                                                                   | <i>Местопроведения</i> | <i>Формаорганизационной учебной деятельности</i>          |
|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1                | Лекция.             | 1                   | Роль и место расчетных задач в системе обучения химии и практической жизни. Типы задач. Вводный инструктаж по технике безопасности                                   | Гимназия               | Беседа                                                    |
| 2                | Лекция              | 1                   | Вычисление с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», молярная масса, молярный объем. Расчёты с применением уравнения Менделеева – Клайперона | Гимназия               | 0,5ч Беседа /0,5 практика решения задач самоконтроль      |
| 3                | Беседа, практика    | 1                   | Вычисление массовой доли химического элемента в соединении и вывод формулы вещества по массовым долям элементов в нем.                                               | Гимназия               | 0,5ч Беседа /0,5 практика решения задач (зачетная работа) |
| 4                | Беседа, практика    | 1                   | Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плот-                                               | Гимназия               | Практикум (работа в группах сменного состава)             |

|    |                     |   |                                                                                                                                                  |          |                                                               |
|----|---------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------|
|    |                     |   | ности вещества.                                                                                                                                  |          |                                                               |
| 5  | Беседа,<br>практика | 1 | Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества.             | Гимназия | Практикум<br>(зачетная работа)                                |
| 6  | Беседа,<br>практика | 1 | Задачи с использованием разных способов выражения концентрации растворов.                                                                        | Гимназия | 0,5ч Беседа<br>/0,5 практика<br>решения задач<br>самоконтроль |
| 7  | Беседа,<br>практика | 1 | Расчёты, связанные с приготовлением растворов. Правило смешения растворов, («правило креста»).                                                   | Гимназия | Практикум<br>(самостоятельная работа)                         |
| 8  | Беседа,<br>практика | 1 | Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ. | Гимназия | 0,5ч Беседа<br>/0,5 практика<br>решения задач<br>самоконтроль |
| 9  | Беседа,<br>практика | 1 | Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего примеси                                   | Гимназия | Практикум<br>(работа в группах)                               |
| 10 | Беседа,<br>практика | 1 | Вычисление состава смеси веществ (%) вступившей в реакцию.                                                                                       | Гимназия | 0,5ч Беседа<br>/0,5 практика<br>решения задач<br>самоконтроль |
| 11 | Беседа,<br>практика | 1 | Задачи на вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ, взаимодействующих с реагентом или частично взаимодействующих                      | Гимназия | Практикум<br>(работа в парах, взаимоконтроль)                 |
| 12 | Беседа,<br>практика | 1 | Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.                                      | Гимназия | 0,5ч Беседа<br>/0,5 практика<br>решения задач<br>самоконтроль |
| 13 | Беседа,<br>практика | 1 | Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.                                                        | Гимназия | 0,5ч Беседа<br>/0,5 практика<br>решения задач                 |

|    |                  |   |                                                                                                                                                     |          |                                                            |
|----|------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------|
|    |                  |   |                                                                                                                                                     |          | самоконтроль                                               |
| 14 | Беседа, практика | 1 | Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся (поглощающейся) теплоты. | Гимназия | 0,5ч Беседа /0,5 практика<br>решения задач<br>самоконтроль |
| 15 | Беседа, практика | 1 | Расчёты по термохимическим уравнениям реакций. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.                                                     | Гимназия | Практикум (работа в парах , взаимоконтроль)                |
| 16 | Беседа, практика | 1 | Решение комбинированных задач                                                                                                                       | Гимназия | Практикум (зачетная работа)                                |
| 17 | Беседа, практика | 1 | Обобщения, систематизация умений. Решение задач по теме.                                                                                            | Гимназия | Практикум                                                  |

## **Планируемые результаты освоения элективного курса «Решение химических задач»**

### **1.1.Личностные результаты:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды

### **1.2.Метапредметные результаты**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики иморали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **1.3. Предметные результаты:**

*выпускник научится:*

- решать расчетные задачи на вывод молекулярной формулы вещества по заданному отношению масс элементов в веществе, по массовым долям элементов в нем;

- решать расчетные задачи по химическим уравнениям: вычисление массы или объема продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси или взято в избытке, а также задач с использованием понятия «практический выход продукта реакции»;
- решать расчетные задачи по физическим формулам и химическим уравнениям с использованием понятий: «молярная масса», «молярный объем», «число Авогадро»
- решать задачи на определение массовой и объемной доли растворенного вещества в растворе;
- составлять термохимические уравнения, решать задачи с вычислением теплового эффекта реакции.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- решать задачи повышенного уровня, используя алгоритмы и применяя нестандартные способы решения;
- производить расчёты с применением уравнения Менделеева – Клайперона;
- применять закон Гесс и его следствия для решения типовых задач;
- решать задачи на вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ, частично взаимодействующих;
- производить расчеты с использованием математических систем уравнений;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки, передачи и представления химической информации в различных формах



