**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌‌**​Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Фрунзенского района

ГБОУ Гимназия №441

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании педагогического совета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  [укажите ФИО]  Протокол №7  от 12 мая 2025 |  | УТВЕРЖДЕНО  директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Кулагина Н.И.  Приказ №75  От 22 мая 2025 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Задачи и упражнения по химии»**

для обучающихся 11 классов

**Санкт-Петербург, 2025**

**Пояснительная записка**

Программа элективного курса согласована с требова­ниями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса химии про­фильной школы. Она ориентирует учителя на дальней­шее совершенствование уже усвоенных учащимися зна­ний и умений при решении задач.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Чтобы научиться химии, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим использованием решения различных задач. В школьной программе существует эпизодическое включение расчетных задач в структуру урока, что снижает дидактическую роль количественных закономерностей, и может привести к поверхностным представлениям у учащихся о химизме процессов в природе, технике. Сознательное изучение основ химии немыслимо без понимания количественной стороны химических процессов.

Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей. Умение решать задачи, является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала.

Данная программа элективного курса предназначена для учащихся 11 классов и рассчитана на 34 часа.

В нем используются общие подходы к методу решения, как усложненных типов задач, так и задач школьного курса; применяется методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики, в части случаев используется несколько способов решения задач.

Наряду с расчетными задачами предлагаются и задачи на определение качественного состава веществ, что требует от учеников не только теоретических навыков, но и практических (мысленный эксперимент).

**Цель курса:**

* расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчетных задач и упражнений по химии, развитие познавательной активности и самостоятельности.

**Задачи курса:**

* углубление и расширение знаний по химии;
* закрепить умения и навыки комплексного осмысления знаний и их применению при решении задач и упражнений;
* 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;
* развить интересы учащихся, увлекающихся химией.

Курс базируется на знаниях, получаемых учащимися при изучении химии в основной школе, и не требует знания теоретических вопросов, выходящих за рамки школьной программы. В то же время для успешной реализации этого элективного курса необходимо, чтобы ребята владели важнейшими вычислительными навыками, алгоритмами решения типовых химических задач, умели применять при решении задач важнейшие физические и химические законы.

1. **Результаты освоения курса**

Деятельность учителя в обучении химии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих *личностных результатов*:

1. в ценностно-ориентационной сфере - *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
2. в трудовой сфере - *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
3. в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность* и *способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жиз­ни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
4. в сфере сбережения здоровья - *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ.

*Метапредметные результаты освоения выпускниками средней школы курса химии:*

*использование* умений и навыковразличных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

*владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

*познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;

*умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

*умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

*использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

*умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

*готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

*умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

*владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии, - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символьные (химические знаки, формулы и уравнения).

*Предметными результатами* изучения химии на базовом уровне на ступени среднего общего образования являются:

1) в познавательной сфере:

*знание* (понимание) *изученных понятий, законов и теорий;*

*умение* описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

*умение* классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;

*умение* характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;

*готовность* проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;

*умение* формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

*поиск* источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;

*владение* обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности - для характеристики строения, состава и свойств атомов химических элементов I-IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;

*установление* зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;

*моделирование* молекул важнейших неорганических и органических веществ;

*понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;

2) в ценностно-ориентационной сфере - анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;

3) в трудовой сфере - *проведение* химического эксперимента; *развитие* навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;

4) в сфере здорового образа жизни - *соблюдение* правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

1. **Содержание программы**

**Тема 1. Введение.** Общие требования к решению химических задач. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии.

**Тема 2. Задачи на газовые законы.** Газовые законы: закон Авогадро и его следствия; объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клайперона. Плотность газа, относительная плотность. Нормальные условия и условия отличные от нормальных. Международная система единиц (СИ). Массовая, объёмная и мольная доли газов. Средняя молярная масса. Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи.

**Тема 3. Расчёты по уравнениям реакций.** Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию. Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций. Задачи на электролиз. Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи.

**Тема 4. Концентрация растворов.** Выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Вычисление массы растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы (или объёма) раствора с заданной концентрацией. Растворимость. Расчеты на основе использования графиков растворимости. Расчеты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду. Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи.

**Тема 5. Задачи по органической химии.** Задачи с использованием схем превращений органических соединений. Комбинированные задачи. Экспериментальные задачи: проведение «мысленного эксперимента»

1. **Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем | Всего часов | В том числе | |
| Практич.  занятия | Формы контроля |
| 1 | Ведение. | 1 | 1 | Отчет,  домашние работы. |
| 2 | Задачи на газовые законы | 10 | 10 | Отчет,  домашние работы. |
| 3 | Расчеты по уравнениям реакций | 8 | 8 | Отчет,  домашние работы. |
| 4 | Решение задач на растворы | 9 | 9 | Отчет, домашние работы. |
| 5 | Задачи по органической химии | 6 | 6 | Отчет, домашние работы. |
| 6 | Итоговое занятие. | 1 | 1 |  |

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема занятия | Образовательный  продукт | Дата проведения | |
| план | факт |
| 1 | Введение. Общие требования к решению задач по химии. Использование знаний физики и математики.  Способы решения задач. | Правила решения и оформления задач. |  |  |
| 2 | Задачи на соотношение основных характеристик газов. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление основных  газовых характеристик: молярная масса, плотность, относительная плотность и др. |  |  |
| 3 | Задачи на нахождение молярной массы смеси газов.  Задачи на нахождение состава смеси газов по молярной массе. | Отчет о самостоятельном решении задач. Конкретизация понятий:  средняя молекулярная масса смеси, нормальные условия и условия отличные от нормальных. |  |  |
| 4 | Задачи на смеси газов. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 5 | Задачи на определение объёмной доли (%), мольной доли (%) компонентов  газовой смеси. | Алгоритм решения. Отчет.  Конкретизация понятий: массовая доля, объемная и мольная доли. |  |  |
| 6. | Задачи на нахождение  состава газовой смеси после реакции. | Отчет о самостоятельном решении задач. Конкретизация понятия: объемы реагирующих и получающихся газов пропорциональны коэффициентам в уравнении реакции. |  |  |
| 7 | Задачи на изменение объёма газовой смеси в результате реакции. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 8 | Задачи на озонированный кислород. | Отчет о самостоятельном решении задач. Конкретизация знаний о свойствах озона. |  |  |
| 9 | Задачи на горение топлива. | Домашняя контрольная работа. |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | Комбинированные задачи. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 11 | Контрольная работа. | Контрольная работа. |  |  |
| 12 | Задачи по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ дано в избытке. | Алгоритм решения. Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 13 | Задачи на металлические пластинки. | Алгоритм решения. Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 14 | Решение задач,  раскрывающих образование кислых и средних солей двухосновных кислот. | Алгоритм решения.  Конкретизация знаний о свойствах основных классов неорганических соединений. |  |  |
| 15 | Решение задач,  раскрывающих образование кислых и средних солей фосфорной кислоты. | Отчет о самостоятельном решении задач. Составление уравнений химических реакций и их  объяснение. |  |  |
| 16 | Задачи на определение  состава солей при реакциях самоокисления- самовосстановления. | Отчет о самостоятельном решении задач. Домашняя контрольная  работа. Составление уравнений  реакций раствора щелочи с хлором, серой, фосфором, оксидом азота (IV). |  |  |
| 17 | Расчёты по  термохимическим уравнениям. | Отчет о самостоятельном решении задач. Конкретизация знаний об энтальпии, термодинамических  представлениях. Усвоение закона Гесса. |  |  |
| 18 | Решение задач на электролиз расплавов и растворов солей. | Отчет о самостоятельном решении задач. Написание и объяснение уравнений реакций. |  |  |
| 19. | Комбинированные задачи. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 20. | Контрольная работа. | Контрольная работа. |  |  |
| 21. | Задачи по формулам веществ, содержащих  кристаллизационную воду. | Отчет о самостоятельном решении задач. Усвоение понятий: кристаллогидраты,  кристаллизационная вода, |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | соотношение количества вещества безводной соли, воды и кристаллогидрата. |  |  |
| 22. | Задачи, на растворение веществ, реагирующих с водой. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление знаний о химических свойствах основных классов неорганических  соединений. |  |  |
| 23. | Задачи на насыщенные растворы. | Отчет о самостоятельном решении задач. Усвоение понятий:  растворимость, насыщенный раствор, зависимость  растворимости веществ от температуры. |  |  |
| 24. | Задачи на олеум. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление знаний о химических свойствах конц. серной кислоты, оксида серы (VI). |  |  |
| 25. | Контрольная работа | Контрольная работа. |  |  |
| 26. | Задачи по органической химии. Нахождение формул, если известны массовые доли элементов. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление понятий: количество вещества, молярная масса, молярные соотношения,  простейшая формула, истинная формула. |  |  |
| 27. | Задачи на определение формул, если известны  массы или объемы продуктов сгорания. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление понятий: молярный объем, молярные соотношения, простейшая и истинная формулы. |  |  |
| 28. | Задачи на углеводороды. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление знаний о химических свойствах и способах получения. |  |  |
| 29. | Задачи на  кислородсодержащие  органические соединения. | Отчет о самостоятельном решении задач. Закрепление понятий о  генетической связи. |  |  |
| 30. | Задачи на азотсодержащие органические соединения. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 31 | Комбинированные задачи. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 32 | Комбинированные задачи. | Отчет о самостоятельном решении задач. |  |  |
| 33. | Комбинированные задачи. | Авторские задачи. |  |  |
| 34. | Комбинированные задачи. |  |  |  |

**Учебно-методические средства обучения**

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2000 задач и упражнений по химии. Для школьников и абитуриентов. – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1998.
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 1996.

**Цифровые образовательные ресурсы**

​​ https://fipi.ru/  
 <https://resh.edu.ru>

<https://edsoo.ru/>

<https://do2.rcokoit.ru/>