Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 2
Василеостровского района
Санкт – Петербурга

«ПРИНЯТО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Педагогическим советом	Директор ГБОУ СОШ № 2
ГБОУ СОШ № 2	Поздняков Е.В.
Протокол № 12	Приказ № 84
От 15.05.2026 года	От 15.05.2026 года

Курс внеурочной деятельности по химии
«Решение расчетных задач по химии»
для учащихся 11

Санкт-Петербург

2026

Пояснительная записка.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Решение расчетных задач по химии» составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования.

Программа рассчитана для учащихся 11 классов. 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 предмету. 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.

Содержание курса позволяет ученику любого уровня обученности активно включаться в учебно-познавательную деятельность и максимально проявить себя, поэтому при изучении акцент делается не столько на приобретении дополнительных знаний, сколько на развитии способности учащихся приобретать эти знания самостоятельно, их творческой деятельности на основе изученного материала.

Курс «Решение расчетных задач по химии» (11 класс) рассчитан на 34 часа в год, из расчета 1 час в неделю.

Данный курс основан на параллельном изучении теоретических основ химии в урочное время.

Актуальность: программа создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни. При составлении программы были отобраны такие работы, которые заинтересовали бы учащихся, помогли бы им при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ, были доступны по содержанию и методике выполнения, готовили бы будущих исследователей, давали опыт творческой деятельности учащихся.

Цели курса:

- воспитание личности, имеющей развитое естественно-научное восприятие природы;

- развитие творческого потенциала учащихся;

- развитие познавательной деятельности учащихся через активные формы и методы обучения;

- закрепление, систематизация знаний учащихся по химии;

- обучение учащихся основным подходам к решению расчетных задач по химии.

Задачи курса:

- учить учащихся приемам решения задач различных типов;

- закреплять теоретические знания, учить творчески применять их в новой ситуации;

- способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики при решении расчетных задач по химии;

- продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы;

- развивать учебно-коммуникативные навыки.

Планируемые результаты освоения программы курса

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- развитие умений ясно, точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи;

- креативность мышления, общекультурное и интеллектуальное развитие, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

- формирование готовности к саморазвитию, дальнейшему обучению;

- выстраивать конструкции (устные и письменные) с использованием химической терминологии и символики;

- стремление к самоконтролю процесса и результата деятельности;

- способность к эмоциональному восприятию химических понятий, логических рассуждений, способов решения задач, рассматриваемых проблем.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (решения задач); - совершенствовать в диалоге с учителем самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- формировать представление о химической науке как сфере человеческой деятельности, о ее значимости в развитии цивилизации; - осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

- определять возможные источники необходимых сведений, анализировать найденную информацию и оценивать ее достоверность;

- использовать компьютерные и коммуникационные технологии для достижения своих целей;

- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; - давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);

- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

- понимая позицию другого, уметь различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);

- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- 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);

- освоить основные приёмы и методы решения нестандартных задач;

- уметь применять при решении задач творческую оригинальность, вырабатывать собственный метод решения; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

-решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора;

-устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления с использованием различных приемов;

-интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Содержание курса.

1. Вычисления по химическим формулам (10 часов) Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычисление средней молярной массы смеси. Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества, определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях. Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. Нахождение массы элемента, если известна масса вещества и массы вещества, если известна масса элемента. Решение задач на смеси алгебраическим способом.

2. Задачи на растворы (3 часов) Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов. Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением. Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи. Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе». Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов. Понятие концентрации раствора. Молярная концентрация. Решение олимпиадных задач с применением разнообразных способов выражения содержания растворенного вещества в растворах.

3. Вычисления по уравнениям реакций (5 часов). Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции. Задачи на избыток-недостаток. Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Расчёты массовой доли выхода продукта реакции.

4. Вычисления по термохимическим уравнениям реакций (4 часа) Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям. Тепловой эффект реакции. Энтальпия.

5. Окислительно-восстановительные реакции (6 часов) Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

6. Решение заданий ЕГЭ части 2 (6 часов).

Тематическое планирование

ТЕМА	Количество часов	Основные понятия	Умения учащихся
Вычисления по химическим формулам	10	Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычисления средней молярной массы смеси. Решение задач на смеси алгебраическим способом.	Делать расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычислять среднюю молярную массу смеси. Находить массовую долю элемента в веществе, массу химического

		Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества, определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях. Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной формуле Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. Нахождение массы элемента, если известна масса вещества и массы вещества, если известна масса элемента.	элемента в образце вещества. относительной плотности паров и массовой доле элементов. Определять химический элемент на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях. Находить молекулярную формулу вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов, молекулярную формулу органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания, массу элемента, если известна масса вещества и массу вещества, если известна масса элемента. Решать задач на смеси алгебраическим способом
Задачи на растворы	3	Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов. Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением. Задачи на вычисление массовой доли	Использовать различные способы решения задач на растворимость, растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов. Решать задачи на вычисление массовой доли растворенного ве щества при растворении кристаллогидратов

		растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи. Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе». Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов. Понятие концентрации раствора.	и обратные задачи. Использовать правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов. Молярная концентрация. Реше ние олимпиадных задач с применением разнообразных способов выражения содержания растворенного вещества в растворах. Вычисления по уравнениям реакций
Вычисления по уравнениям реакций	5	Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции. Задачи на избыток-недостаток. Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Расчёты массовой доли выхода продукта реакции.	Находить количество вещества, массу продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, массу исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции. Решать задачи на избыток-недостаток, нахождение массовой доли выхода продукта реакции. Вычисления по термохимическим уравнениям реакций
Термохимические уравнения реакций.	4	Расчёты по термохимическим уравнениям. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Определять	Производить расчёты по термохимическим уравнениям.

		термохимические уравнения реакций	
Окислительно - восстановительные реакции	6	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.	Определять окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций. Делать расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.
Решение заданий ЕГЭ части 2	6	Решение задач из КИМов предыдущих лет.	Решать задачи ЕГЭ предыдущих лет.
Итого	34 часа		

Календарно – тематическое планирование

№	Тема	Количество часов	дата
1	Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси.	1	
2	Вычисления средней молярной массы смеси.	1	
3	Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества.	1	
4	Определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях.	1	
5	Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов.	1	
6	Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.	2	
7	Нахождение массы элемента, если известна масса вещества; и массы вещества, если известна масса элемента.	1	
8	Решение задач на смеси алгебраическим способом	2	
9	Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов.	1	
10	Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением.	1	
11	Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов.	1	
12	Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи.	1	
13	Решение задач ЕГЭ части 1 1	1	

14	Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции.	3	
15	Задачи на избыток-недостаток	1	
16	Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.	2	
17	Расчёты массовой доли выхода продукта реакции.	1	
18	Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям.	2	
19	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчеты с использованием закона Гесса.	1	
20	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2	
21	Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.	1	
22	Решение задач ЕГЭ части 2 (29)	1	
23	Решение задач ЕГЭ части 2 (30)	1	
24	Решение задач ЕГЭ части 2 (31)	1	
25	Решение задач ЕГЭ части 2 (32)	1	
26	Решение задач ЕГЭ части 2 (33)	1	
27	Решение задач ЕГЭ части 2 (34)	1	
	итого	34 часа	

Литература для учащихся

1. Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия: 11 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общебразовательных учреждений. – М.; Вентана-Граф, 2021.
2. А.Н.Левкин, С.Е.Домбровская, Е.К.Полетаева «Решение комбинированных задач по химии», учебное пособие; Издательство СПб АППО, 2026
3. Койфман М.С. «Расчетные задачи по химии» Издательство «Нестор» СПб, 1998

Дополнительная литература для учащихся

1. Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия: 10 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М. ; Вентана-Граф, 2022.

2. Химия: ЕГЭ: Учебно-справочные материалы для 11 класса (Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ»). М.; СПб.: Просвещение, 2011-2026.

3. Химия: КТМ: Контрольно-тренировочные материалы для 11 класса (Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ»). М.; СПб.: Просвещение, 2011-2026.

4. Химия: КТМ: Контрольно-тренировочные материалы для 11 класса (Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ»). М.; СПб.: Просвещение, 2012-2026.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

Идентификатор: a87bb12f-8009-435d-82eb-a9770795b93c

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2 ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА,

Поздняков Егор Владимирович, Директор

16.09.26 12:37 (MSK)

Сертификат 0080627F3BBC077BB076F226F9F1F67585