

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кировской области
Управление образования администрации
Слободского р-на Кировской области
МКОУ СОШ с. Шестаково Слободского р-на

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора школы

_____ А.В. Слесарев

Приказ №60-од

от «30» августа 2024 г.

Рабочая программа элективного курса
«Решение задач по химии» 10 - 11 классы
2024-2025 учебный год

Составитель программы:
учитель первой категории
биологии, географии, химии
Вьюгинова Елена Александровна

1. Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по химии «Решение химических задач» для 10 класса разработана на основе образовательной программы МКОУ СОШ с.Шестаково, примерной и авторской программы по химии О.С. Габриелян для среднего общего образования, программы «Химия. Решение задач», 10–11 классы. Г.А. Шипарева. М.: «Химия. Решение задач», 10–11 классы, на основе федеральной рабочей программы воспитания

Рабочая программа элективного курса «Решение задач по химии» 10–11 классов продолжает развивать у школьников естественнонаучные знания, рассчитана на 34 часа в год, из расчета 1 учебный час в неделю в 10 и 1 учебный час в неделю в 11 классах .

Уровень программы базовый.

Решение расчетных 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 приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении такой науки, как химия.

Решение задач – не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний учащихся. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются трудолюбие, самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения материала.

В связи с введением профильного обучения на старшей ступени общего образования, на курс химии отводится в учебном плане 1 час в неделю, что не позволяет уделить достаточно времени на решение задач. Один из вариантов решения этой проблемы – включение в учебный план элективного курса «Решение химических задач», структура которого и время проведения не противоречат последовательности изучения тем в базовом курсе.

Элективный курс выполняет следующие функции:

- развивает содержание базисного курса химии, изучение которого осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне;
- позволяет школьникам удовлетворить свои познавательные потребности и получить дополнительную подготовку;
- позволяет школьникам подготовиться к сдаче ЕГЭ по химии.

Цели элективного 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 элективного 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.

Требования к знаниям и умениям учащихся.

После изучения данного элективного курса учащиеся должны знать:

- способы решения различных типов задач;
- основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты;
- стандартные алгоритмы решения задач.

После изучения данного элективного курса учащиеся должны уметь:

- решать расчетные задачи различных типов;

- четко представлять сущность описанных в задаче процессов;
- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче;
- работать самостоятельно и в группе;
- самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение;
- владеть химической терминологией;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

Формы контроля:

- практические работы;
- зачеты;
- защита авторских задач.

2. Основное содержание учебного курса

10 класс

Тема 1. Введение (1 час) Вводное занятие. Знакомство с целями и задачами курса, его структурой. Сравнение органических соединений с неорганическими. Природные, искусственные и синтетические органические соединения. Валентность.

Тема 2. Строение органических соединений (5 часов) Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикалы. Функциональные группы. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений. Упражнения по составлению структурных формул изомеров углеводов $C_7 - C_{10}$ разветвленного строения. Классификация и номенклатура органических соединений. Химические свойства основных классов органических соединений. Решение задач на вывод химической формулы органического вещества. Задачи на нахождение молекулярных формул органических веществ по данным о массе, объеме или количестве вещества продуктов их сгорания. Алгоритм решения задач на определение молекулярных формул органических веществ известного гомологического ряда на основе реакций с их участием (на примере гомологического ряда алканов).

Тема 3. Углеводороды (10 часов) Углеводороды: алканы, алкены и диены, алкины, арены. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ. Типы химических реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ. Задачи повышенного уровня сложности по теме «Углеводороды» (алканы, алкены, диены, алкины, арены). Комбинированные задачи по теме «Углеводороды». Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Проведение химических реакций при нагревании. Качественные реакции на непредельные соединения.

Тема 4. Кислородосодержащие органические вещества (11 часов) Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы. Комбинированные задачи по теме «Кислородосодержащие органические вещества». Качественные задачи и задачи на генетическую связь кислородсодержащих органических веществ и углеводов.

Тема 5. Азотосодержащие соединения (4 часа)

Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки. Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна. Качественные реакции на соединения. Качественный состав. Определение массовой доли углерода, водорода и азота. Особенности реакции горения азотсодержащих соединений. Вывод формул по известным массовым долям химического элемента. Вывод формулы вещества по известному количеству продуктов горения. Решение задач комбинированного типа.

Повторение – (2 часа)

Зачётный урок – (1 урок)

11 класс

Тема 1. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций (12 ч)

Основные количественные характеристики вещества: количество вещества, масса, объем. Массовая, объемная и молярная доля вещества в смеси. Массовая доля элемента в соединении. Простейшая или эмпирическая формула. Истинная или молекулярная формула.

Химическое уравнение, термохимическое уравнение, тепловой эффект химической реакции.

Стехиометрические расчеты. Выход продукта реакции.

Тема 2. Строение атома и строение вещества (3 ч)

Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень.

Особенности строения электронных оболочек атомов элементов 4-го и 5-го периодов периодической системы Д. И. Менделеева (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s- и p-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Тема 3. Химические реакции (8 ч)

Реакции соединения, разложения, замещения и обмена в неорганической и органической химии.

Реакции экзо- и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения. Реакции горения, как частный случай экзотермических реакций.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Реакции гомо- и гетерогенные. Понятие о катализе и катализаторах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования. Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия. Теория электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей. Степень окисления. Определение степени окисления по формуле соединения. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов.

Тема 4. Неорганическая химия (4 ч)

Взаимодействие металлов с неметаллами (хлором, серой и кислородом). Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Аллюминотермия. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. Окислительные свойства неметаллов (взаимодействие с металлами и водородом). Восстановительные свойства неметаллов (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и сложными веществами-окислителями). Классификация кислот. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами (реакция этерификации). Особые свойства азотной и концентрированной серной кислоты. Основания, их классификация. Химические свойства оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. Разложение нерастворимых оснований.

Классификация солей: средние, кислые и основные. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами и солями. Понятие о генетической связи и генетических рядах.

Генетический ряд металла. Генетический ряд неметалла. Особенности генетического ряда в органической химии.

Тема 5. Органическая химия (4 ч)

Химические свойства алканов, алкенов, алкинов, спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот. Полимеры. Генетическая связь классов органических веществ.

Тема 6. Экспериментальные основы химии (2ч)

Качественные реакции, идентификация веществ, алгоритм идентификации, блок-схема. Алгоритм обнаружения органических соединений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»

Личностные результаты. Реализация воспитательного потенциала уроков Модуль «Урочная деятельность» предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания предмета для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
- включение в рабочие программы модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с целью и задачами воспитания;
- инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся.

Целевые ориентиры результатов воспитания.

Требования к личностным результатам освоения обучающимися ООП установлены ФГОС.

Целевые ориентиры определены в соответствии с инвариантным содержанием воспитания обучающихся на основе российских базовых (гражданских, конституциональных) ценностей, обеспечивают единство воспитания, воспитательного пространства.

Гражданское воспитание:

осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) российском обществе, в мировом сообществе;
сознающий свое единство с народом России, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем;
проявляющий готовность к защите Родины, отстаивать суверенитет и достоинство народа России и государства, сохранять историческую правду;
ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан;
осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации; проявлениям экстремизма, терроризма, антигосударственной деятельности;
обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, в объединениях, акциях).

Патриотическое воспитание:

выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу;
сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность;
проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов.

Духовно-нравственное воспитание:

проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учетом мировоззренческого самоопределения;
действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских ценностей и норм;
проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, к представителям различных этнических групп, религий народов;
понимающий и деятельно выражающий ценность межнационального, межрелигиозного согласия народов в России, находить общие цели и сотрудничать;
ориентированный на создание устойчивой семьи, понимания брака как союза мужчины и женщины, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье;

обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Эстетическое воспитание:

выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия;

проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние;

ориентированный на реализацию творческих способностей в разных видах искусства, на эстетическое обустройство собственного быта.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности в сохранении своего здоровья и здоровья других людей;

соблюдающий правила личной и общественной безопасности, безопасного поведения в информационной среде;

выражающий на практике установку на здоровый образ жизни, стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий здоровый образ жизни;

проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек, понимание их вреда для физического и психического здоровья;

развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении.

Трудовое воспитание:

уважающий труд, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего края, страны, трудовые достижения российского народа;

проявляющий способность к творческому труду, предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наемного труда;

участвующий в социально значимой трудовой деятельности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды;

выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни;

понимающий специфику трудовой деятельности,;

ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества.

Экологическое воспитание:

демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу;

выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе;

применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве;

имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности.

Ценности научного познания:

деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учетом своих интересов, способностей, достижений;

обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники,;

демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений;

развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной области познания, исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках;
- критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий 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 - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

- знать и понимать основные законы и теории химии, применять их при решении практических и расчетных задач;
- знать алгоритмы решения задач разных типов, разными способами; расчетные формулы.
- уметь составлять уравнения химических реакций и выполнять расчеты по ним, выполнять расчёты для нахождения простейшей, молекулярной и структурной формул органических соединений;
- 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;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определять возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценивать их последствий; экологически грамотного поведения в окружающей среде; влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасного обращения с горючими и токсическими веществами, лабораторным оборудованием; приготовление растворов заданной концентрации в быту и на производстве.

4. Тематическое планирование - 10 класс

п/п	Тема	Количество часов	Практические работы и контрольные уроки
1	Введение	1	-
2	Строение органических соединений	5	1
3	Углеводороды	10	1
4	Кислородосодержащие органические вещества	11	3
5	Азотосодержащие соединения. Полимеры	4	2
	Повторение	2	
	Зачетный урок	1	
		34	7

Тематическое планирование 11 класс

№	Название темы	Кол-во часов
1	Тема 1. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций	12
2	Тема 2. Строение атома и строение вещества	3
3	Тема 3. Химические реакции	8
4	Тема 4. Неорганическая химия	4
5	Тема 5. Органическая химия	4
6	Тема 6. Экспериментальные основы химии	2
	Итоговый урок	1
		34

5. Планирование занятий**10 класс**

№ п/п	Тема урока	Примечание
	1. Введение - 1 Органическая химия. Вводный инструктаж ТБ	1
	2. Строение органических соединений – 5 Составление изомеров углеводородов C ₇ – C ₁₀	2
	Задачи на нахождение молекулярной формулы	3
	Задачи на нахождение молекулярной формулы	4
	Задачи на нахождение формул по химическим свойствам	5
	Задачи на нахождение формул по химическим свойствам	6
	3. Углеводороды – 10 Алканы. Решение задач.	7
	Циклоалканы	8
	Алкены. Решение задач.	9
	Алкены. Решение задач.	10
	Алкадиены. Решение задач.	11
	Задачи повышенного уровня сложности по теме «Углеводороды»	12
	Арены. Решение задач.	13
	Комбинированные задачи по теме «Углеводороды»	14
	Составление уравнений ОВР	15
	Составление уравнений ОВР органических веществ	16
	4. Кислородсодержащие органические вещества – 11 Кислородсодержащие соединения: одноатомные спирты, многоатомные спирты	17
	Химические свойства спиртов	18
	Кислородсодержащие соединения: фенол. Задачи	19

	Кислородсодержащие соединения: альдегиды	20
	Состав и свойства карбоновых кислот	21
	Кислородсодержащие соединения. Задачи	22
	Комбинированные задачи по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	23
	Кислородсодержащие соединения - жиры	24
	Кислородсодержащие соединения: углеводы. Задачи	25
	Задачи на генетическую связь	26
	Задачи на генетическую связь кислородсодержащих органических веществ	27
	5. Азотсодержащие соединения – 4 Задачи по теме: «Азотсодержащие органические вещества. Амины»	28
	Задачи по теме: «Азотсодержащие органические вещества. Аминокислоты»	29
	Качественные задачи на «Азотсодержащие соединения».	30
	Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна	31
	Повторение – 2 Качественные задачи на органические соединения	32
	Строение органических соединений	33
	Зачетный урок	34

11 класс

№ п/п	Тема урока	Примечание
1.	Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций – 12 часов	
2. 1	Нахождение молекулярной массы веществ. Расчет массовой доли элемента в веществе.	
1. 2	Расчет массовой доли продукта в смеси. Вычисление массовой доли вещества в растворе.	
1. 3	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	
1. 4	Расчетные задачи по уравнению химических реакций (по известной массе)	
1. 5	Расчетные задачи по уравнению химических реакций (по известному объему)	
1. 6	Расчеты теплового эффекта реакции.	
1. 7	Расчеты массовой доли продукта реакции от теоретически возможного.	
1. 8	Расчеты объемной доли продукта реакции от теоретически возможного.	
1. 9	Расчет массы, количества вещества продукта реакции, если одно вещество дано в избытке.	
1. 10	Расчет массы, объема продукта реакции, если одно вещество дано в избытке.	

1. 11	Расчет массы и количества вещества продукта реакции, если одно вещество дано с примесями.	
1. 12	Расчет массы и объема продукта реакции, если одно вещество дано с примесями.	
	Строение атома и строение вещества – 3 часа	
1. 13/1	Строение электронных оболочек атомов.	
1. 14/2	Типы химической связи.	
1. 15/3	Типы кристаллических решеток.	
	Химические реакции – 8 часов	
1. 16/1	Классификация химических реакций.	
1. 17/2	Скорость химической реакции. Решение задач.	
1. 18/3	Обратимость химической реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	
1. 19/4	Теория электролитической диссоциации.	
1. 20/5	Реакции ионного обмена.	
1. 21/6	Гидролиз.	
1. 22/7	Окислительно – восстановительные реакции.	
1. 23/8	Электролиз.	
	Неорганическая химия – 4 часа	
1. 24/1	Химические свойства простых веществ – металлов.	
1. 25/2	Химические свойства простых веществ – неметаллов.	
1. 26/3	Химические свойства оксидов, гидроксидов.	
1. 27/4	Решение цепочек уравнений химических реакций.	
	Органическая химия – 4 часа	
1. 28/1	Химические свойства углеводородов.	
1. 29/2	Химические свойства спиртов, фенолов	
1. 30/3	Химические свойства альдегидов и кислот.	
1. 31/4	Решение цепочек уравнений химических реакций.	
	Экспериментальные основы химии – 2 часа	
1. 32/1	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.	
1. 33/2	Качественные реакции на органические вещества	
1. 34	Итоговый урок	

6. Учебно – методическое обеспечение

Литература для учителя.

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя. Химия. 10 класс.– М.: Дрофа
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя. Химия. 11 класс. – М.: Дрофа
3. Н.В. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева. Химия. Тематические тесты. Подготовка к ЕГЭ.
4. «Химия. Решение задач», 10–11 классы. Автор-составитель Г.А. Шипарева. М.: Дрофа, 2005.
5. Штремплер Г.И., Хохлов А.И. Методика расчетных задач по химии 8-11 классов. – М.: П.
6. Учебно-методический комплекс «Химия. Подготовка К ЕГЭ». – Ростов-на Дону: Легион, 2013
Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 10-11 классы, 2005
Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по химии

Для учащихся.

1. Кузьменко Н.Е. Учись решать задачи по химии. – М.: Просвещение.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия для абитуриентов и учащихся. – М.: Экзамен, 2003.
3. Лидин Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов – М.: Химия, 1993.
4. Маршанова Г.Л. 500 задач по химии. 8-11 класс. – М.: Издат-школа, 2000.
5. Слета Л.А., Холин Ю.В., Черный А.В. Конкурсные задачи по химии с решениями. – Москва-Харьков: Илекса-гимназия, 1998.
6. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://drofa-ventana.ru/upload/iblock/3fb/3fbea5fe49625ad21e1c71cef4f94d63.pdf>

<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>