

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования ХМАО-Югры

Департамент образования г. Лангепаса

ЛГ MAOY "COIII № 1 "

РАССМОТРЕНО

Заседании ШМО

_____ Мискевич Ю.А.

Протокол №2 от «31» 08
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УР

_____ Шайнурова И.А.

Приказ №526-о от «31» 08
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ЛГ MAOY
"COIII №1"

_____ Шахматова Н.В.

Приказ №526-о от «31» 08
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Решение задач по неорганической химии»

для обучающихся 11 класса

г. Лангепас 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа элективного курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и на основе Примерной образовательной программы, одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 сентября 2021 г. № 4/21).

Цели изучения курса «Решение задач по неорганической химии»:

Формирование у школьников умений решать качественные и расчетные задачи по химии (типовые и комбинированные), а также углубление и расширение знаний по темам: «Основные понятия и законы химии», «Строение атома», «Химическая связь», «Термодинамика химических процессов», «Химическая кинетика», «Окислительно-восстановительные реакции», «Растворы», «Вещества и их свойства».

Задачи курса:

- формирование умений комплексного осмысления знаний;
- развитие умений применять полученные знания для решения расчетных и качественных задач;
- формирование умений составлять условия типовых и комбинированных задач по различным темам элективного курса;
- создание условий для развития у школьников умений самостоятельно работать со справочной и учебной литературой, собственными конспектами, другими источниками информации;
- оказание помощи выпускникам в подготовке к поступлению в высшие учебные заведения.

В предложенном курсе предполагается более детальное изучение тем школьного курса: «Основные законы и понятия общей химии», «Термодинамика химических процессов», «Растворы», «Электролиз», «Вещества и их свойства».

Содержание элективного курса способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию школьников.

Изучение данного курса играет также важную роль в личностном развитии учащихся, в формировании основ их мировоззрения, в развитии интеллекта, способностей и умений логично формулировать свои мысли и рассуждения, способствует воспитанию аккуратности и трудолюбия, настойчивости в достижении поставленной цели, интереса к проведению экспериментальных исследований.

Особенности программы состоят в нетрадиционном подходе к изложению материала (от простого к сложному, от общего к частному), в оригинальном структурировании курса, что позволило исключить неоднозначность трактовки некоторых химических понятий.

Курс рассчитан на 34 часа (1 час в неделю) обучающихся 11 класса в течение всего года.

Общая характеристика курса «Решение задач по неорганической химии»

Курс направлен на решение одной из основных задач современного образования — на создание условий для личностного развития обучающихся, формирование мотивации к обучению и активной позиции в учебном процессе, повышение самооценки.

Содержание курса включает познание основных химических понятий за школьный курс химии, через решение расчетных и экспериментальных задач. Практическая составляющая позволяет улучшить усвоение теоретического материала и закрепить знания

о строении атомов химических элементов, растворах, электролитической диссоциации и основных классах неорганических веществ, окислительно-восстановительных реакциях, газовые законы, закономерности протекания химических реакций, основы неорганической химии (химии элементов и их соединений).

При изучении курса используются и развиваются межпредметные связи с биологией, физикой, математикой, географией, применяются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности учащихся: словесных (рассказ, рассуждение, беседа), наглядных (демонстрация экспериментов, изображений, моделей), практических (проведение опытов, выполнение заданий, решение задач).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Изучение предусмотренного программой учебного материала позволит учащимся достичь предметных, метапредметных и личностных результатов, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы курса «Решение задач по неорганической химии» отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

- **Гражданского воспитания:**

неприятие любых форм экстремизма, дискриминации; представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в обществе; готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении; готовность к участию в гуманитарной деятельности (волонтерство, помощь людям, нуждающимся в ней).

- **Патриотического воспитания:**

осознание российской гражданской идентичности, проявление интереса к познанию истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России; ценностное отношение к достижениям своей Родины — России, к науке, технологиям, трудовым достижениям народа; уважение к историческому и природному наследию и памятникам.

- **Духовно-нравственного воспитания:**

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора; готовность оценивать своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков; активное неприятие асоциальных поступков, свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественного пространства.

- **Эстетического воспитания:**

восприимчивость к разным видам искусства, понимание его эмоционального воздействия; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и

самовыражения; понимание ценности отечественного и мирового искусства; стремление к самовыражению в разных видах искусства.

- Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности; умение принимать себя и других, не осуждая; умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

- Трудового воспитания:

установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края), способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность; интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания; осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; готовность адаптироваться в профессиональной среде; уважение к труду и результатам трудовой деятельности; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей.

- Экологического воспитания:

ориентация на применение знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

- Воспитания ценности научного познания:

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой; овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира; овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия (такие, как «система», «факт», «закономерность», «феномен», «анализ», «синтез») и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные).

Условия формирования межпредметных понятий — овладение обучающимися основами читательской грамотности, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности.

- Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; с учётом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение; проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента); самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) работа с информацией: применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями; оценивать надёжность информации по предложенным критериям или сформулированным самостоятельно; эффективно запоминать и систематизировать информацию.

- Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение: воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения; выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры; понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с

учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов;

2) совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи; принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться; планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

• Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация: выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение;

2) самоконтроль: владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам; объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям;

3) эмоциональный интеллект: различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других; выявлять и анализировать причины эмоций; ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого; регулировать способ выражения эмоций;

4) принятие себя и других: осознанно относиться к другому человеку, его мнению; признавать своё право на ошибку и такое же право другого; принимать себя и других, не осуждая; открытость; осознавать невозможность контролировать всё вокруг.

Предметные результаты

В результате изучения курса «Решение задач по неорганической химии» выпускник научится:

применять основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты, стандартные алгоритмы решения задач;

раскрывать смысл понятий, используя химическую символику;

вычислять относительную молекулярную массу и молярную массу вещества по его формуле; массовую долю элемента в соединении; массовую долю растворённого вещества в растворе; молярную концентрацию вещества в растворе; массу, объём или количество вещества одного из участвующих в реакции веществ по известной массе, объёму или количеству вещества другого соединения; тепловой эффект реакции по данным об одном из участвующих в реакции веществ и количеству выделившейся (поглощённой) теплоты; массовые отношения между химическими элементами в данном веществе; массовую долю вещества в растворе, полученном при добавлении веществ в исходный раствор или удалении их из него; массу (объём, количество вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке; массу (объём, количество вещества) продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси; состав смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами; объёмные отношения газов при химических реакциях;

выполнять расчеты по химическим уравнениям: рассчитывать массы и объёмы реагентов или продуктов реакции, по термохимическим уравнениям

определять смещение химического равновесия по принципу Ле-Шателье;

разъяснять на примерах причинно-следственную зависимость между составом, строением и свойствами веществ;

объяснять результаты воздействия различных факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие;

соблюдать правила безопасной работы с лабораторным оборудованием, химической посудой, нагревательными приборами, реактивами при выполнении опытов;

готовить растворы заданной концентрации;

использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;

объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Типы расчетных задач в химии (4 часа).

Методы решения и оформления задач по химии. Классификация расчетных задач в химии, их особенности. Качественные и количественные химические задачи. Основные алгоритмы решения задач. Требования к оформлению задач по химии.

Тема 2. Химическая стехиометрия (5 часов)

Вычисление относительной молекулярной массы вещества. Вычисление отношения масс атомов элементов в химическом соединении. Вычисление массовой доли (процентного содержания) элемента в химическом соединении. Вычисление массы определенного химического количества вещества. Вычисление объемов газообразных веществ, вступающих в химические реакции. Вычисление относительной плотности газов.

Тема 3. Решение задач на газовые смеси (5 часов).

Смеси веществ в кристаллическом состоянии и в растворах. Вычисление плотности газовых смесей. Вычисление относительной плотности одного газа (или смеси газов) по другому газу. Нахождение количества газов в смеси, их молярные, объемные и массовые доли. Расчеты массовой доли каждого компонента кристаллических веществ (или веществ в растворе) в смеси по уравнениям химических реакций.

Тема 4. Решение задач на химическую термодинамику и кинетику (5 часов).

Химическое равновесие. Вычисление теплового эффекта химической реакции по значениям тепловых эффектов других реакций. Вычисление теплового эффекта химических реакций по следствию из закона Гесса с использованием стандартных энтальпий сложных веществ. Вычисление изменения энтропии в ходе химической реакции. Оценка знака изменения энтропии в ходе химических реакций с участием газообразных веществ. Определение самопроизвольности протекания химических реакций на основании расчета изменения энергии Гиббса. Вычисление скорости простых химических реакций на основании закона действующих масс. Вычисление скорости реакции при различной температуре на основании правила Вант-Гоффа. Вычисление исходных и равновесных концентраций веществ в обратимых реакциях, расчет константы химического равновесия. Принципы смещения химического равновесия на основе правила Ле Шателье. Решение качественных химических задач на смещение химического равновесия.

Тема 5. Решение задач на растворы (6 часов).

Ионные равновесия в растворах электролитов. Массовая доля и молярная концентрация как основные способы выражения состава растворов. Вычисление массы растворенного вещества и растворителя. Вычисление массы кристаллогидратов, необходимых для приготовления раствора заданного состава. Вычисление массы раствора по его объему и объема раствора по его массе. Вычисления при разбавлении и приготовлении более концентрированных растворов. Вычисление степени диссоциации по закону разбавления Освальда. Вычисление водородного показателя в растворах сильных и слабых электролитов. Вычисление водородного показателя в растворах электролитов.

Тема 6. Решение задач на окислительно-восстановительные процессы (4 часов)

Правила расчета степеней окисления элементов в химическом соединении. Использование метода электронного баланса для расстановки стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Расстановка коэффициентов в уравнениях реакций, когда одно из реагирующих веществ расходуется на связывание продуктов. Расстановка коэффициентов в реакциях, когда степень окисления изменяется у трех элементов. Вычисление электродвижущей силы гальванического

элемента. Химические процессы, протекающие при работе гальванического элемента, в расплавах и водных растворах электролитов. Вычисление массы вещества, вступающего в электрохимическую реакцию по закону Фарадея.

Тема 7. Решение задач на основные классы неорганических веществ (5 часов)

Основные классы неорганических соединений и генетическая связь между ними. Простые вещества. Оксиды, кислоты, основания, соли. Цепочки превращений.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Кол. часов	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1.	Типы расчетных задач в химии. Методы решения и оформления задач по химии.	4	05.09.2023 12.09.2023 19.09.2023 26.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
2.	Химическая стереохимия.	5	03.10.2023 10.10.2023 17.10.2023 24.10.2023 07.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
3.	Решение задач на газовые смеси. Смеси веществ в кристаллическом состоянии и в растворах	5	14.11.2023 21.11.2023 28.11.2023 05.12.2023 12.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
4.	Решение задач на химическую термодинамику и кинетику. Химическое равновесие	5	19.12.2023 26.12.2023 09.01.2024 16.01.2024 23.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru

5.	Решение задач на растворы. Ионные равновесия в растворах электролитов	6	30.01.2024 06.02.2024 13.02.2024 20.02.2024 27.02.2024 05.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
6.	Решение задач на окислительно-восстановительные процессы	4	12.03.2024 19.03.2024 09.04.2024 16.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
7.	Решение задач на основные классы неорганических веществ	3	23.04.2024 30.04.2024 07.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
8.	Решение сложных задач, разбор типичных ошибок.	1	14.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
9.	Зачетная работа по курсу «Решение задач по неорганической химии»	1	21.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c ЦОС Моя школа https://myschool.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Для проведения занятий в рамках курса «Решение задач по неорганической химии» в полном объёме задействована материально-техническая база кабинета химии.

Предлагаемая программа реализуется в учебно-методическом комплекте, включающем следующие издания.

1. **Программа курса** «Решение задач по неорганической химии» на уровень СОО.

2. **Пособие «Типы химических задач и способы их решения»**. В нём подробно рассмотрены разнообразные способы решения всех типов расчётных химических задач.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова «Химия Методическое пособие – базовый уровень» - М.: Дрофа 2022 год.
2. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, «Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс» – М.: Дрофа, 2023 год.
3. О.С.Габриелян, П.Н.Березкин, А.А.Ушакова «Химия 11 класс: Контрольные и проверочные работы к учебнику». – М.: Дрофа, 2021 г.
4. О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова, А.Г.Введенская «Химия 11 класс: Настольная книга для учителя». Часть 1 – М.: Дрофа, 2019 год.
5. О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова, А.Г.Введенская «Химия 11 класс: Настольная книга для учителя». Часть 2 – М.: Дрофа, 2022 год.
6. О.С.Габриелян, П.В.Решетов, И.Г.Остроумова «Задачи по химии и способы их решения» - М.: «Дрофа», 2021год.
7. В.Г. Денисова «Химия 11 класс поурочные планы по учебнику О.С.Габриеляна, Г.Г.Лысовой» - Волгоград» Учитель 2018год.
8. М.А.Рябова, У.Ю.Невская, Р.В.Линко «Тесты по химии 11 класс», - М.: Экзамен, 2019г.
9. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов «Химический эксперимент в школе 11 класс»; - М.: Дрофа. – 2019 год.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41837c>

ЦОС Моя школа <https://myschool.edu.ru>

Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru> Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии»

<http://him.1september.ru> Единая коллекция ЦОР: предметная коллекция «Химия»

<http://school-collection.edu.ru/collection/chemistry> Естественно-научные эксперименты: химия.

Коллекция Российского общеобразовательного портала

<http://www.alhimik.ru> Всероссийская олимпиада школьников по химии

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru> Основы химии: электронный учебник

<http://www.edu.yar.ru/russian/projects/predmets/chemistry> Дистанционные эвристические олимпиады по химии

<http://www.eidos.ru/olymp/chemistry> Занимательная химия

<http://chem.rusolymp.ru> Органическая химия: электронный учебник для средней школы

<http://classchem.narod.ru> КонТрен — Химия для всех: учебно-информационный сайт

<http://maratak.narod.ru> Сайт «Мир химии»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6BE0D777A722CF157F987AF46689750D

Владелец: ШАХМАТОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА

Действителен: с 25.04.2023 до 18.07.2024