

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ Г. АРГУН ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ, ГЕРОЯ РОССИИ АХМАТА-ХАДЖИ КАДЫРОВА»**

ПРИНЯТА

Решением методического объединения
учителей предметов естественно-научного цикла
протокол от «29» 08 2024г. №1

УТВЕРЖДЕНА

приказом МБОУ «ЦО
г. Аргун им. А-Х. Кадырова»
от «02» 09 2024г. № 128

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности детского
технопарка «Кванториум»**

на 2024-2025 уч. г.

«Юный химик»

Составитель: Хамадова Л.Р.

Аргун

2024 г.

Пояснительная записка

Проблемы формирования и активизации самостоятельности личности в образовательном процессе была отражена в стратегических направлениях модернизации российского образования и являются актуальными в настоящее время.

Школьникам XXI века, как и их сверстникам предыдущих эпох, необходимо помочь учиться и изменяться таким образом, чтобы они могли принимать решения на основании понимания своего места в мире и собственного представления о нем.

Задача преподавателя в процессе обучения состоит в том, чтобы: ориентировать ученика (дать ясную, логическую структуру предмета); мотивировать его (показать значение проблемы, вызвать и поддержать интерес); представить материал (ввести новые знания в ранее усвоенный контекст); объяснить (привести примеры и дать необходимые пояснения, развить (дать дополнительный материал для более детального ознакомления вопросом); закрепить (дать возможность потренироваться и проверить понимание материала); подтвердить адекватность достигнутого знания и его соответствие требуемому уровню.

Цели и категории учащихся.

Основная цель данного курса - сформировать необходимые умения и навыки для решения олимпиадных задач различного уровня сложности. Решение задач рассматривается не как самоцель, а как один из методов изучения предмета.

Курс предназначен для подготовки учащихся 8-11-х классов, он ориентирован на формирование общей культуры и в большей степени, связан с мировоззренческими, воспитательными и развивающими задачами общего образования, задачами социализации. Он призван способствовать интеллектуальному развитию учащихся; сформировать у учащихся знания и умения, которые необходимы в повседневной жизни; повысить мотивацию

учащихся в обучении предмету; развивать познавательные интересы и способности самостоятельно добывать знания.

Актуальность курса.

Актуальность курса обусловлена новыми требованиями. Главная задача школы сегодня – противостоять деградации общественной жизни, пробудить у молодого поколения чувство взаимопонимания, доверия, сотрудничества. Школа призвана воспитать инициативную личность, способную творчески мыслить и находить нестандартные решения, следовательно, ключевой характеристикой школьного образования становится не только передача знаний и технологий, но и формирование творческих компетентностей, готовности к переобучению. Современная школа должна удовлетворить заказ государства и выйти на новое качество образования. Под новым качеством образования понимается достижение обучающимися таких образовательных результатов, которые позволят им быть успешными в получении профессионального образования и, в дальнейшем, - востребованными на рынке труда, умеющими решать моральные проблемы межличностного и социального общения.

Курс учит применять полученные знания и умения при решении задач в повседневной жизни, готовит к сознательному выбору профессии связанной с предметом. Курс рассматривает взаимосвязь различных предметов. Данный курс является средством дифференциации индивидуальности обучения, которое позволяет за счет изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создать условия для образования старшеклассников в соответствии с их профильными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. При этом существенно расширяются возможности выстраивания обучающимися индивидуальной образовательной траектории. Курс ориентирован на расширение знаний учащихся, на развитие их интеллектуальных способностей. Предполагается повысить мотивацию учащихся, а также интерес к различным наукам.

Бесспорным преимуществом индивидуального или группового обучения является возможность регулярных консультаций с преподавателем и индивидуальный подход преподавателя к каждому ученику.

Практическая направленность содержания.

Курс обеспечивает приобретение знаний и умений, позволяющих готовить школьников к тому, чтобы они могли осуществить осознанный выбор путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности. Решение олимпиадных задач одна из наиболее сложных разделов любого предмета, так как на изучение данного вопроса очень мало времени уделяется в процессе обучения. Этот курс поможет в приобретении знаний и умений, необходимых при подготовке к поступлению в вуз или колледж, где необходимы знания по данному предмету. Содержание курса обеспечивает развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.

Место курса в системе школьного образования.

Предлагается курс в объёме 68 часов, который изучается в ходе индивидуальных или групповых занятиях, при подготовке к олимпиадам по предмету.

Данный образовательный курс является источником знаний, который углубляет и расширяет базовый компонент.

Значимость, роль и место данного курса определяется также необходимостью подготовки учащихся к олимпиадам различных уровней и выбору профессиональной деятельности.

Этот курс позволит полнее учесть интересы и профессиональные намерения старшеклассников, следовательно, сделать обучение более интересным для учащихся и, соответственно, получить более высокие результаты.

Цели и задачи курса.

Воспитательные: воспитать понимание ценности образования, как средства развития культуры личности. Научить, ответственно, оценивать свои

учебные достижения, черты своей личности, учитывать мнение других людей при определении собственной позиции в самооценке. Воспитать умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности. Курс помогает выработать навыки организации и участия в коллективной деятельности, умению постановки общей цели и определения средств её достижения, конструктивно воспринимать иные мнения и идеи, учитывать индивидуальности партнёров по деятельности, объективно определять свой вклад в общий результат. Воспитывает умение отстаивать свои гражданские позиции, формировать свои мировоззренческие взгляды, умение осознанно выбрать путь продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

Образовательные: коррекция и углубление имеющихся знаний по предмету, ликвидация пробелов, обучение решению олимпиадных задач, систематизация знаний, выработка целостного взгляда на предмет, усвоение материала повышенного уровня сложности, развитие творческой активности и инициативности, повышение ИКТ компетенции.

Развивающие: создать условия для подготовки учащихся к олимпиадам;
Предоставить учащимся возможность реализации предметных способностей;
Способствовать развитию логического мышления;
Развивать познавательные интересы и способности самостоятельно добывать знания. Выбирать наиболее удобный способ выполнения задания.

Планируемые результаты изучения курса.

Предполагаемый курс по предмету должен помочь учащимся решить конкретные проблемы из числа тех, с которыми они сталкиваются в учебном процессе, усвоить основные понятия, расширить базовый компонент. Этот

курс должен ознакомить учащихся с ролью предмета в жизни общества, в особенностях его содержания. Он научит добывать информацию в интернете и использовать её для решения олимпиадных задач.

Уровень обязательной подготовки определяется следующими требованиями:

- овладеть умением характеризовать отдельные понятия и явления;
- уметь понимать смысл поставленного вопроса;
- применять полученные знания и умения;
- уметь решать задачи с производственным содержанием;
- уметь пользоваться справочным материалом для нахождения нужных знаний.
- уметь пользоваться интернет источниками

Методы преподавания курса.

Методы преподавания определяются целями и задачами данного курса, направленного на формирование способностей учащихся.

Групповое и индивидуальное обучение делает акцент, прежде всего на методе совместного обучения в группах. Совместные групповые семинары, дискуссии и диалоги обеспечивают поддержку и понимание каждому члену группы.

Метод обучения в дистанционных группах также способствует накоплению знаний, так как учащиеся постоянно обмениваются информацией.

Важнейшим принципом методики изучения курса является постановка вопроса и заданий, позволяющих учителю и учащимся проверить уровень усвоения основных терминов и степень сформированности умений, приобретённых в процессе изучения курса. Это различные виды тестовых заданий и задания творческого характера.

Программа рассчитана на 68 часов: 2 часа в неделю, в форме индивидуально-группового. Ее реализация рассчитана на четыре четверти. Химические олимпиады школьников являются одной из важных форм внеклассной работы по химии. Они не только помогают выявить наиболее способных учащихся, но и стимулируют углубленное изучение предмета, служит

развитию интереса к химической науке. Кроме того, олимпиады способствуют пропаганде научных знаний, укреплению связи общеобразовательных учреждений с вузами и научно-исследовательскими институтами, созданию необходимых условий для поддержки одаренных детей, привлечению наиболее способных из них в ведущие вузы страны.

Рабочая программа разработана для обучения химии высокомотивированных, одаренных детей в контексте дополнительного образования, основной целью которого является развитие личности с использованием инновационных образовательных технологий, в том числе посредством участия в предметных олимпиадах школьников.

Рабочая программа по химии составлена с учетом содержательного материала муниципального, регионального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии и включает разделы фундаментальной химии, в том числе неорганической, аналитической, физической и органической химии. В рабочую программу также включен раздел по методике решения задач по химии, основной целью которого является обучение навыкам решения простых и стандартных задач, а также приемам решения сложных комбинированных задач, в том числе путем "разложения" сложной задачи на простые составляющие. Решение стандартных (базовых) задач не должно вызывать затруднений у подготовленного ученика, а уверенное владение простыми техническими приемами в решении задач позволяет в ответственных ситуациях больше времени уделять нестандартным заданиям и сосредоточить усилия на их решении. Большое внимание при изучении этого раздела будет уделяться технике оформления решений с учетом требований химических олимпиад различного уровня. Информационной базой этого раздела программы служит обширный фонд задач различной степени сложности – от стандартных (базовых) до задач, предложенных в те или иные годы на различных этапах Всероссийской олимпиады школьников по химии.

Тематический план разделов рабочей программы по химии и распределение часов составлен с учетом эволюционного нарастания сложности

олимпиадных заданий и расширения знаний, необходимых для решения комбинированных олимпиадных задач по химии. Однако, учитывая непрерывные интеграционные процессы в олимпиадном движении, тематический план предметной подготовки по химии может претерпевать изменения для совершенствования образовательного процесса и создания оптимальных условий творческого и интеллектуального развития одаренных детей.

Рабочая программа по химии предусматривает разделы, содержащие методические указания для разработки и проведения всех видов мероприятий контроля результатов обучения. Согласно "Положению о Всероссийской олимпиаде школьников" олимпиада по химии проводится в пять этапов, последовательно охватывая образовательное пространство Российской Федерации на разных уровнях:

1. школьный;
2. городской, районный;
3. региональный;
4. федеральный;
5. заключительный.

Формируем группу. Работа по подготовке учащихся к олимпиаде начинается с выявления наиболее подготовленных, одаренных и заинтересованных школьников. В этом учителю химии помогут и наблюдения в ходе уроков химии, и организация кружковой, исследовательской работы, и проведение других внеклассных мероприятий по предмету. Имеет значение для оценки способности школьников и анализ их успеваемости по математике и другим естественнонаучным предметам, изучение которых начинается раньше, чем школьного курса химии. Важную роль в раннем формировании интереса школьников к химии могут играть и возможные пропедевтические курсы химии в младших классах, кружки и внеклассные мероприятия для младших школьников, знакомящие их с основами химической науки. Одновременно с выявлением школьников интересующихся химией и формированием этого интереса, должно происходить создание творческой группы, команды

школьников, готовящихся к олимпиадам. Несмотря на то, что основной формой подготовки школьников к олимпиаде является индивидуальная работа, наличие такой команды имеет большое значение. Она позволяет реализовать взаимопомощь, передачу опыта участия в олимпиадах, психологическую подготовку новых участников. Наличие группы школьников, увлеченных общим делом, служит своеобразным центром кристаллизации, привлекающих новых участников. Это позволяет также уменьшить нагрузку учителя, так как часть работы по подготовке младших могут взять на себя старшие, и, обучая других, они будут совершенствовать и свои знания. Наконец, в такой группе, постоянно находясь в атмосфере решения химических проблем, методов решения задач, обсуждения опытов, любой школьник будет даже неосознанно впитывать новые знания, умения, психологические установки.

Планируем работу. Учитывая разный возраст и разный уровень подготовки, оптимальным будет построение индивидуальных образовательных траекторий для каждого участника, причем ученику должна быть предоставлена и свобода выбора этой траектории. Отсюда вытекает свободное посещение и продолжительность занятий, свободный выбор типа задач, разделов химии для изучения, используемых пособий. Ученик может прийти на занятие, чтобы получить краткую консультацию и задание для индивидуальной работы, чтобы порешать задачи определенного типа, разобрать теоретический вопрос, полистать химический журнал, просто пообщаться с товарищами. Учитывая, что эти занятия проводятся, как правило, после напряженного учебного дня, неплохо предусмотреть возможность отдыха, релаксации.

Основной формой работы на занятиях группы будут различные формы индивидуальной и парной работы. Каждый ученик самостоятельно или с помощью учителя выбирает задачу соответствующего уровня, в случае необходимости консультируется и отчитывается по результатам ее решения, намечает задачи и теоретические вопросы для дополнительной работы дома.

Старшие ученики могут, решая свои задачи, выступать также в роли консультантов и контролеров для младших. Учитель консультирует отдельных учеников или беседует с мини-группами, намечает перспективы и цели дальнейшей подготовки.

Учитывая особенности химии как естественной и экспериментальной науки, можно выделить три составляющих такого успеха:

развитый химический кругозор, знание свойств достаточно большого круга веществ, способов их получения, областей применения;

умение решать химические задачи, владение необходимым для этого математическим аппаратом;

практические умения и навыки, знание основных приемов проведения химических реакций, очистки веществ и разделения смесей, идентификации веществ, проведение измерений в ходе химического эксперимента.

Эти ключевые моменты определяют и основные направления подготовки школьника.

Решаем задачи.

Какие навыки необходимо формировать в процессе решения задач? Учитывая разнообразие и нестандартность олимпиадных задач, сформулируем только самые общие требования:

решение расчетных задач должно преимущественно вестись на языке количества вещества, в молях;

при невозможности использования реальных формул веществ используются буквенные обозначения, общие формулы классов веществ;

при невозможности использовать численные данные для непосредственных расчетов вводятся неизвестные величины и составляются алгебраические уравнения;

если число неизвестных больше, чем число уравнений необходимо использовать для решения дополнительную информацию, которую может подсказать Периодическая система, общая формула вещества и т.п.

Как один из способов анализа условия задачи и путей ее решения можно рекомендовать и прием "нарисуй задачу". Это могут быть схемы превращения фаз, отражающие сущность описанных в условии процессов, или структурные схемы решения задачи. Важным для успеха школьника на олимпиаде будет и определенная культура проведения математических вычислений, округления получаемых результатов, оформления своей письменной работы.

Экспериментальная работа.

Умения непосредственной работы с веществами и химическим оборудованием также очень важны для успешного выступления на олимпиаде, причем не только на практическом туре. Ведь и в теоретических заданиях могут встретиться задания на мысленный эксперимент ("Предложите конструкцию прибора...") или качественные задачи. Если школьник ни разу не собирал самостоятельно приборы, не держал в руках чашку с серой, не видел, чем отличается хлорид кобальта от хлорида марганца - справиться с такими заданиями ему будет нелегко. Для непосредственного знакомства с химическими веществами будут полезны уже и такие виды деятельности, как систематизация реактивов в школьной химической лаборатории, обновление этикеток, составление коллекций, приготовление растворов.

Из приемов, которые будут необходимы непосредственно на практическом туре, можно отметить следующие:

Взвешивание, измерение объема, плотности, температуры.

Приготовление растворов, фильтрование, разделение смесей, собирание газов, высушивание.

Распознавание веществ с помощью качественных реакций на важнейшие ионы и классы органических соединений.

Титрование, работа с мерной пипеткой, бюреткой, использование индикаторов.

Учитывая особенности оборудования кабинета химии, с какими-то приемами школьники знакомятся в групповой работе, какие-то операции можно дать возможность отработать каждому. В работу можно ввести элемент соревнования: кто точнее отмерит литр воды с помощью цилиндра на 100 мл? Соберет прибор по рисунку? По памяти? Разберет и соберет с завязанными глазами? Даже при небогатом оснащении школьного кабинета желательно вводить практические задания в школьные химические олимпиады. Так, в ходе решения теоретических задач каждому участнику может быть предоставлено время, чтобы подойти к отдельному столу, где, за отведенное время, он должен взвесить некоторый образец. Или измерить и записать объем жидкости в колбе. Или отфильтровать заранее приготовленный образец взвеси.

И не останавливаемся. Для эффективной подготовки к олимпиаде важно, чтобы олимпиада не воспринималась как разовое мероприятие, после прохождения которого вся работа быстро затухает. Прошедшая олимпиада обсуждается, разбираются наиболее интересные задачи, возможные другие способы решения. Такая информация будет показывать перспективы участия в олимпиаде, формировать интерес и уважение к предмету у младших школьников.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Неорганическая химия

1.1. Химия элементов

Химия неметаллов

Общая характеристика p-элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам.

Гидриды элементов VA группы. Получение и свойства аммиака. Амминокомплексы. Гидразин и гидроксилламин. Строение молекул. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Азотистоводородная кислота и ее соли. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Оксиды фосфора и кислородсодержащие кислоты фосфора. Особенности строения молекул. Принципы получения. Основность кислородсодержащих кислот фосфора и их окислительно-восстановительные свойства.

Простые вещества элементов VIA группы. Химическая связь в молекулах кислорода и озона. Полиморфные модификации серы. Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства. Водородные соединения кислорода и серы. Пероксид водорода, пероксиды, надпероксиды, пероксиокислоты. Их получение, свойства и применение. Водородные соединения серы H_2S_n . Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Полисульфиды. Оксиды серы. Отношение оксидов к воде, кислотам, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Сернистая и серная кислоты. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Тиосерная кислота: состав и свойства. Строение и восстановительные свойства тиосульфат-иона.

Общая характеристика галогенов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Физические и химические свойства простых веществ. Порядок взаимного вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Диспропорционирование галогенов в нейтральных и щелочных средах. Изменение в ряду галогенводородов

прочности химической связи, термической устойчивости, кислотных и восстановительных свойств. Общие принципы получения галогенводородов. Особенности плавиковой кислоты, гидрофториды. Оксиды хлора(I,IV, VII), брома(I), иода(V). Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, иода. Строение молекул. сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов.

Химия металлов (d-элементы)

Общая характеристика d-элементов. Строение атомов. Степени окисления атомов. Изменение по подгруппе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и группам. Особенности изменения свойств d-элементов по подгруппам в сравнении с p-элементами. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов в разных степенях окисления их атомов.

Общая характеристика элементов подгруппы ванадия. Строение атомов. Валентности и степени окисления атомов. Физические и химические свойства простых веществ и изменение по группе химической активности. Отношение металлов к кислороду, воде, кислотам. Оксиды и гидроксиды ванадия в разных состояниях окисления. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений ванадия (II, III, IV, V).

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Строение атомов. Валентности и степени окисления атомов. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды хрома (II, III, VI). Их сравнительная устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Окислительно-восстановительные свойства солей хрома (II, III, VI). Двойные соли и комплексные соединения хрома(III). Окислительные свойства хроматов и дихроматов.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Валентность и степени окисления марганца в его соединениях. Физические и химические

свойства марганца. Соединения марганца(II). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Свойства. Соединения марганца(IV). Оксид марганца(IV): строение и окислительно-восстановительные свойства. Соединения марганца (VI, VII). Марганцовистая и марганцовая кислоты, манганаты и перманганаты. Окислительно-восстановительные свойства, получение. Влияние кислотности среды на окислительные свойства перманганатов в растворах.

Общая характеристика элементов триады железа. Валентность и степени окисления. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды железа, кобальта, никеля (II, III). Смешанные оксиды. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Соли железа, кобальта, никеля (II, III). Кристаллогидраты. Двойные соли. Соль Мора. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля (II, III). Ферраты(VI). Получение и окислительные свойства.

Физические и химические свойства металлических меди, серебра и золота. Соли меди, серебра, золота(I). Окислительно-восстановительные свойства. Диспропорционирование. Галогенидные, тиосульфатные, цианидные комплексные соединения серебра(I). Соединения меди и серебра (II). Оксиды, гидроксиды. Комплексные соединения меди(II). Соединения меди и золота(III): получение и свойства. Физические и химические свойства простых веществ элементов под-цинка. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Амальгамы. Получение, химические свойства металлических цинка, кадмия и ртути. Оксиды, гидроксиды и соли металлов подгруппы цинка.

1.2. Основы координационной химии

Координационная теория Вернера. Основные понятия координационной химии: комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число, дентатность лигандов. Внутриккомплексные соединения (хелаты). Полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений.

Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа устойчивости.

Концепция жестких и мягких кислот и оснований Пирсона (ЖМКО).

Изомерия комплексных соединений: гидратная, ионизационная, координационная, оптическая, цис-транс-изомерия.

1.3. Основы радиохимии

Ядро атома, элементарные частицы. Изотопы, изотоны, изобары.

Радиоактивность. Ядерные превращения. Закон радиоактивного распада.

Радиоактивное равновесие. Методы синтеза радиоактивных изотопов.

Алгоритм решения задач в участие радиоактивных изотопов и их превращений.

1.4. Современная неорганическая химия

Современная координационная химия. Карбонильные комплексы. π -

комплексы. Ферроцен. Характер химических связей в молекуле ферроцена.

Полиядерные комплексы. Мостиковые группы в полиядерных комплексах.

Кластерные соединения. Основы супрамолекулярной химии.

2. Физическая химия

2.1. Электрохимия

Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный окислитель-но-

восстановительный потенциал. Электрохимический ряд напряжений

металлов. Электролиз. Электролиз расплавов солей, оксидов и щелочей.

Электролиз растворов солей, щелочей, кислот на инертном и растворимом аноде. Законы Фарадея.

Алгоритмы решения задач по электрохимии.

2.2. Химическая термодинамика

Тепловой эффект химической реакции. Термохимическое уравнение.

Стандартная энтальпия химической реакции. Энтальпия образования

химического соединения, энтальпия химической связи, энтальпия сгорания

химического соединения. Закон Гесса. Применение закона Гесса и следствий

из него к расчету энтальпии химической реакции.

Энергия, теплота работа. Определение энтропии. Зависимость энтропии вещества от его природы, количества, температуры. Стандартная энтропия химической реакции. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса и ее зависимость от температуры и давления. Энтропийный и энтальпийный факторы в энергии Гиббса. Константа химического равновесия, ее связь со стандартной энергией Гиббса.

Алгоритмы решения задач по химической термодинамике.

2.3. Химическая кинетика

Определение скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Физический смысл константы скорости и ее размерность для реакций первого, второго и третьего порядков. Молекулярность и общий порядок химической реакции. Порядок реакции по одному из реагирующих веществ. Кинетическое уравнение химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, энергия активации, предэкспоненциальный множитель. Экспериментальное определение энергии активации.

Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Понятие активированного комплекса.

Алгоритмы решения задач по химической кинетике.

3. Аналитическая химия

3.1. Основы качественного анализа

Способы проведения качественного анализа. Дробный и систематический качественный анализ неорганических ионов. Качественные реакции неорганических катионов и анионов.

Алгоритмы решения задач по качественному анализу неорганических веществ.

3.2. Основы количественного анализа

Методы количественного анализа. Основы титриметрического анализа. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Первичные и вторичные стандарты.

Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH растворов кислот и оснований. Гидролиз солей. Методы определения pH растворов. Кислотно-основное титрование. Кривые кислотно-основного титрования. Влияние констант диссоциации на характер кривых титрования. Методы определения конечной точки титрования. Теория кислотно-основных индикаторов.

Комплексонометрическое титрование. Использование полиаминополикарбонатовых кислот в комплексометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное.

Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия и дихроматометрия. Иодометрия и иодиметрия. Способы определения конечной точки титрования, окислительно-восстановительные и адсорбционные индикаторы.

Алгоритмы решения задач по количественному анализу.

4. Органическая химия

4.1. Изомерия органических соединений

Структурная изомерия. Способы изображения структурных изомеров.

Пространственная изомерия. Способы пространственного изображения молекул. Основные термины и понятия стереохимии. Виды пространственной изомерии. Геометрическая цис-, транс-изомерия; E, Z-изомерия. Оптическая изомерия. R-, S-номенклатура стереоизомеров. Конформационная изомерия.

4.2. Химическая связь и строение органических соединений

Теории химической связи.

Типы химических связей в органических соединениях. Локализованная и делокализованная химическая связь. Делокализованная ковалентная связь.

Сопряженные системы с открытой цепью. π,π -, π,π - и σ,π -Сопряжение. Квантовохимическое описание делокализованной химической связи. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Особенности электронного строения ароматических соединений.

Межмолекулярные взаимодействия в органических веществах

4.3. Реакционная способность органических веществ

Индуктивный эффект и эффект поля. Мезомерный эффект. Эффект сверхсопряжения. Пространственные эффекты.

4.4. Реакции органических соединений

Классификация органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакций. Интермедиаты в органических реакциях.

4.5. Введение в органический синтез

Планирование синтеза.

Построение углеродного скелета. Методы наращивания углеродной цепи. Реакции укорочения углеродной цепи. Реакции циклизации. Ароматизация циклических систем.

Правила составления схем синтеза.

Получение и химические превращения часто используемых промежуточных соединений: галогенпроизводных, реактивов Гриньяра, солей диазония и др.

Введение, изменение, замещение, «защита» функциональных групп в процессе органического синтеза.

Методы, применяемые в ароматическом ряду.

Стереохимия реакций.

4.6. Современная органическая химия

Современные направления развития органической химии. Полиазотные соединения – новые перспективные материалы с заданными свойствами: молекулярное проектирование и направленный синтез. Супрамолекулярная органическая химия.

Методы исследования органических соединений: ИК-спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, масс-спектрометрия.

5. Методика решения задач по химии

5.1. Решение задач по общей и неорганической химии

Стехиометрия. Стехиометрические вычисления.

Газы. Газовые законы. Решение задач на газовые законы.

Задачи на установление формулы неорганического вещества по данным о его количественном составе и химических реакциях, происходящих с его участием.

Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Пересчет одного вида концентрации раствора в другую. Растворимость. Кристаллизация из раствора солей. Приготовление растворов. Правило смешения растворов. Реакции в растворах.

Смеси веществ. Расчет количественного состава смесей. Особенности решения задач на газовые смеси.

Алгоритмы решения задач, включающих «цепочку» превращений неорганических веществ.

Задачи на получение и синтез неорганических веществ.

Задачи на знание свойств веществ и химическую эрудицию.

5.2. Решение задач по органической химии

Задачи на поиск изомеров и составление формул гомологических рядов.

Задачи на определение химической формулы органического вещества и особенности их решения.

Алгоритмы решения задач, включающих «цепочку» превращений органических веществ.

Задачи на получение и синтез органических веществ.

Механизмы реакций органических соединений.

Тематический план.

№	Раздел	Кол-во часов	Дата	
1	Неорганическая химия			
	<i>Химия неметаллов</i>	4		
	<i>Химия металлов</i>	4		

	<i>Основы координационной химии</i>	2		
	<i>Основы радиохимии</i>	2		
	<i>Современная неорганическая химия</i>	4		
2	Физическая химия			
	<i>Электрохимия</i>	2		
	<i>Химическая термодинамика</i>	2		
	<i>Химическая кинетика</i>	4		
	<i>Свойства растворов</i>	4		
3	Аналитическая химия			
	<i>Основы качественного анализа</i>	4		
	<i>Основы количественного анализа</i>	4		
4	Органическая химия			
	<i>Изомерия органических соединений</i>	4		
	<i>Химическая связь и строение органических соединений</i>	4		
	<i>Реакционная способность органических веществ</i>	4		
	<i>Реакции органических соединений</i>	2		
	<i>Введение в органический синтез</i>	4		
	<i>Современная органическая химия</i>	2		
5	Экспериментальная работа			
	<i>Идентификация неорганических веществ</i>	12		
	Часы (всего)	68		

Информационные ресурсы

<https://online.sochisirius.ru/>

Ознакомление с Интернет-сайтами, направленными на развитие логического и интеллектуального мышления. Ознакомление с содержанием интернет-журналов научной и учебной направленности (Интернет-журнал «Эйдос» - <http://www.eidos.ru/olymp/index.htm> , интернет-журнал для младших школьников «Опять» - <http://irc43.ru/internet-zhurnal-dlya-mladshikh-shkolnikov-qopyatq.html>)

Участия школьников дистанционных предметных олимпиадах.

Ознакомление с сайтами сети Интернет, предлагающими участие в решении олимпиадных задач. <http://www.farosta.ru/> дистанционные олимпиады «Фактор роста», <http://www.unikru.ru/> мир конкурсов от Уникум и др.

Участия школьников дистанционных предметных олимпиадах.

Решение олимпиадных задач, предложенных сайтами

<http://www.farosta.ru/> дистанционные олимпиады «Фактор роста», <http://www.unikru.ru/> мир конкурсов от Уникум и др.