

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КУЗБАССА
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИРИУС. КУЗБАСС»

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 2 от 09.09.2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ОЛИМПИАДНАЯ ХИМИЯ»
7-8 класс

Уровень программы: углубленный
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации: 2 года

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E685F7B8A09B51B064411E21A1633A02
Владелец: Васильчук Галина Талгатовна
Действителен: с 24.07.2024 до 17.10.2025

Разработчик программы:
Соколова Г.Е., педагог
дополнительного образования
ГАУДО «Сириус. Кузбасс»

Кемеровский муниципальный округ, 2024 г.

Содержание

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цели и задачи программы	7
1.3 Содержание программы	8
1.4 Планируемые результаты.....	16
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий	17
2.1 Календарный учебный график.....	17
2.2 Условия реализации программы	21
2.3 Формы контроля.....	21
2.4 Оценочные материалы.....	22
2.5 Методические материалы	24
2.6. Календарный план воспитательной работы.....	25
2.7 Список литературы	27

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная химия» **естественнонаучной направленности.**

Нормативно-правовые документы для основания разработки программы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм. и доп.);

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Распоряжение правительства РФ № 678-р от 31 марта 2022 года «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп.);

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 года N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием

человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Распоряжение Правительства Кемеровской области-Кузбасса от 20 сентября 2022 года № 531-р «О концепции выявления, развития и поддержки способностей и талантов у детей и молодежи в Кемеровской области – Кузбассе на 2022-2025 годы и комплекса мер по ее реализации.

Локальные акты учреждения.

Уровень освоения программы: продвинутый.

Дисциплина «Олимпиадная химия» разработана для занятия с высокомотивированными, одаренными школьниками в контексте дополнительного образования, с использованием инновационных образовательных технологий, в том числе посредством участия в предметных олимпиадах.

Актуальность данной программы обусловлена современными требованиями к формированию системы работы с одаренными обучающимися в условиях дополнительного образования. Главная задача образовательных организаций – противостоять деградации общественной жизни, пробудить у молодого поколения чувство взаимопонимания, доверия, сотрудничества. Современная образовательная организация должна удовлетворять 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.

В программе предусмотрено углубленное изучение химии. Реализация программы позволит сформировать умения и навыки, необходимые для выполнения олимпиадных заданий различного уровня сложности (школьных, муниципальных, региональных, всероссийских), а также подготовит к сознательному выбору профессии, связанной не только с химией и химическими технологиями, но и другими естественнонаучными областями

знаний (в сфере агропромышленных технологий, биотехнологий, генетики, медицины, нанотехнологий, создания новых материалов, экологии).

Реализация данной программы полагает удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Педагогическая целесообразность обуславливается стимулированием интересов обучающихся к дисциплинам естественнонаучного направления, участию в олимпиадах различных уровней по химии. Реализация программы позволит школьникам после ее изучения повысить адаптированность каждого обучающегося, освоившего ее. Изучение предлагаемого материала позволит также обучающимся определиться с выбором будущей профессии. Это поможет выявить мотивированных и интересующихся детей с целью дальнейшего построения для каждого из них индивидуального маршрута развития в конкретном направлении.

Реализация индивидуальности обучения позволяет за счет изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создать условия для образования подростков в соответствии с их профильными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. При этом существенно расширяются возможности выстраивания обучающимися индивидуальной образовательной траектории.

Отличительной особенностью программы является акцент на решение задач повышенной сложности, предусматривающий разбор решения заданий олимпиад прошлых лет (школьного и муниципального этапов ВсОШ). Также программа включает в себя теоретические вопросы как общей, так и неорганической химии, которую обучающиеся 7-8 класса еще не изучают в школе. Программа ориентирована на расширение знаний обучающихся по химии, физике, математике, биологии, на развитие их интеллектуальных и творческих способностей, логики и самостоятельности химического мышления. Предполагается развивать познавательные интересы и способности обучающихся самостоятельно добывать знания, что способствует повышению мотивации к углубленному изучению химии.

Адресат программы. Программа адресована школьникам в возрасте от 13 до 15 лет, обучающимся в 7-8 классах образовательных организаций г. Кемерово.

Программа предназначена для занятий с высокомотивированными, одаренными школьниками, желающих глубоко изучать химию и расширять свои знания по данному предмету.

Состав учебных групп формируется из обучающихся 7-8 класса. Предусматривается возможность зачисления в группу по заявлению в начале учебного года, а также возможность дополнительного набора в группы в середине учебного года. В этих случаях предусматривается возможность тестирования обучающихся для оценки их способности самостоятельно освоить пропущенную часть программы.

Количество обучающихся в группе - не более 12 человек из-за требований индивидуально-групповой работы.

Практическая значимость для целевой группы. Реализация программы позволит обучить применять полученные знания и умения при решении задач в повседневной жизни, подготовит к сознательному выбору профессии связанной с одним из видов деятельности ГАУДО «Сириус. Кузбасс».

Реализация данной программы предполагает создание условий для:

- выявления, развития и поддержки талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- обеспечение понимания фундаментальных понятий, законов химии, формирование предметных умений;
- профессиональной ориентации обучающихся.

Объем и срок освоения программы. Общее количество учебных часов – 144. Объем по каждому году обучения – 72 часа. Срок освоения программы – 2 года. Продолжительность учебного года 36 недель.

Форма обучения по программе – очная. Аудиторные работы для обучения и решения задач. Программа содержит как теоретические, так и практические занятия и включает в себя знакомство с основными понятиями, используемыми в химии и углубленных специфических знаний, необходимых для решения задач повышенной сложности.

Особенности организации образовательного процесса. При знакомстве с новым теоретическим материалом - форма организации фронтальная, при проведении семинаров - фронтальная, коллективная или индивидуальная. Бесспорным преимуществом группового обучения является возможность регулярных консультаций с педагогом и индивидуальный подход к каждому ребенку.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (2 часа в неделю) в группах учащихся 7,8 классов, сформированных по возрастному

составу, в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (подготовка к олимпиадам).

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование и развитие химической и общенаучной культуры обучающихся через понимание законов развития природы, строения веществ и свойств окружающего мира, а также поддержка мотивации одаренных обучающихся к дальнейшему самостоятельному изучению химии и участию в олимпиадах различного уровня.

Задачи:

Личностные:

- способствовать формированию тактичности у участников, толерантности, активной позиции, воспитывать чувство уверенности в своих силах, умение ставить цели и добиваться их, умение реализовать себя в интересных и посильных делах;
- способствовать формированию личности, способной в дальнейшем успешно решать жизненно важные цели и задачи;
- развивать умение ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать;
- формировать потребность в здоровом образе жизни.

Метапредметные:

- развивать у обучающихся потребность в саморазвитии;
- способствовать развитию творческого и логического мышления;
- совершенствовать умения сравнивать, наблюдать, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения;
- развивать навыки пользования справочной литературой и словарями.

Предметные:

- сформировать навыки олимпиадного подхода к решению задач;
- способствовать развитию интеллектуальных и творческих способностей, логики и самостоятельности химического мышления.

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план 1 года обучения

№	Название модуля	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение	1	1	2	
1.1	Вводное занятие. Индивидуальные вещества и смеси.	1	1	2	Устный опрос
2	Первоначальные химические понятия	2	4	6	
2.1	Физические и химические явления.	0	1	1	Устный опрос
2.2	Химический элемент и простое вещество.	0	1	1	Устный опрос
2.3	Строение атома.	1	1	2	Сам. работа
2.4	Химическая формула. Валентность.	1	1	2	Устный опрос
3	Количественные отношения в химии	6	14	20	
3.1	Задачи на взаимосвязь количества вещества, массы и объема	2	4	6	Самостоятельная работа
3.2	Задачи на установление химических формул.	2	4	6	Самостоятельная работа
3.3	Задачи на расчет по химическому уравнению.	2	6	8	Самостоятельная работа
4	Растворы	6	12	18	
4.1	Способы выражения концентрации растворов.	2	4	6	Опрос. Самостоятельная работа
4.2	Кристаллогидраты.	2	4	6	Сам. работа
4.3	Комбинированные задачи на приготовление, разбавление и смешивание растворов.	2	4	6	Самостоятельная работа
5	Алгоритмы решения расчетных задач	4	8	12	
5.1	Определение формулы химического соединения по заданным количественным параметрам.	2	2	4	Самостоятельная работа
5.2	Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций (последовательных и параллельных).	2	6	8	Самостоятельная работа
6	Решения олимпиадных задач	0	12	12	
6.1	Разбор комбинированных задач различной тематики из олимпиад прошлых лет.	0	12	12	Самостоятельная работа
7	Итоговая контрольная работа	0	2	2	
7.1.	Итоговое занятие	0	2	2	Тестирование
	Всего	19	53	72	

Содержание учебно-тематического плана 1 года обучения

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема 1.1 Вводное занятие. Индивидуальные вещества и смеси.

Теория: Понятие «олимпиадная задача». Анализ содержания задач. Установление логических взаимосвязей. Тела и вещества. Индивидуальные вещества и смеси.

Практика: Способы разделения смесей на индивидуальные вещества отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 2. Первоначальные химические понятия (6 ч.)

Тема 2.1 Физические и химические явления.

Практика: Химическая реакция и её признаки.

Форма контроля: Устный опрос.

Тема 2.2 Химический элемент и простое вещество.

Практика: Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решётки.

Форма контроля: Устный опрос.

Тема 2.3 Строение атома.

Теория: Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны.

Практика: Электронные схемы атомов и ионов.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 2.4 Химическая формула.

Теория: Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ.

Практика: Массовая доля химического элемента в соединении.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 3. Количественные отношения в химии (20 ч.)

Тема 3.1 Задачи на взаимосвязь количества вещества, массы и объема.

Теория: Валентность и степень окисления. Закон Авогадро, следствия из закона. Молярный объем газов. Относительная плотность. Задачи с использованием количества вещества при нахождении объёма газов, числа молекул и массы вещества.

Практика: Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам. Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро». Вычисление молярной массы вещества.

Форма контроля: Самостоятельная работа

Тема 3.2 Задачи на установление химических формул.

Теория: Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам.

Практика: Задачи на нахождение неизвестного индекса по данным массовой доли одного из элементов в веществе. Задачи на нахождение молекулярных формул неорганических веществ по данным массовых долей элементов.

Форма контроля: Самостоятельная работа

Тема 3.3 Задачи на расчет по химическому уравнению.

Теория: Вычисление по химическим уравнениям объема газа по известному количеству вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате ее. Вычисление относительной плотности газа.

Практика: Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям. Нахождение объёмной доли компонентов в смеси газов.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 4. Растворы (18 ч.)

Тема 4.1 Способы выражения концентрации растворов.

Теория: Массовая доля растворенного вещества. Задачи на разбавление и упаривание. Молярная концентрация. Переход от одного способа выражения концентрации к другому. Растворимость.

Практика: Задачи на растворимость твердых веществ и газов.

Форма контроля: Опрос. Самостоятельная работа.

Тема 4.2 Кристаллогидраты.

Теория: Кристаллизация из раствора солей. Способы образования. Номенклатура.

Практика: Решение задач на определение формулы кристаллогидрата по массовой доле элемента. Решение задач на нахождение отдельно массы безводной соли и массы кристаллизационной воды.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 4.3 Комбинированные задачи на приготовление, разбавление и смешивание растворов.

Теория: Решение задач с изменением концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества в смешанном растворе.

Практика: Приготовление растворов с использованием кристаллогидратов.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 5. Алгоритмы решения расчетных задач (12 ч.)

Тема 5.1 Определение формулы химического соединения по заданным количественным параметрам.

Теория: Определение простейшей (эмпирической) и молекулярной формулы неорганического химического соединения.

Практика: Расчет численных, мольных, массовых отношений атомов элементов. Расчет массовых долей атомов и их сочетаний. Расчет массы атомов элемента в определенной пропорции вещества.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 5.2 Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций (последовательных и параллельных).

Теория: Последовательно протекающие реакции (составление «стехиометрических схем»). Задачи, когда параллельно происходит пара (или больше) реакций, а известна суммарная масса реагирующей (образующейся) смеси. Задачи на смесь исходных веществ, каждое из которых вступает в свою химическую реакцию.

Практика: Расчеты на основе химических процессов, включающих в себя несколько параллельных (одновременно протекающих) химических реакций. Задачи на определение состава смеси газов.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 6. Решения олимпиадных задач (12 ч.)

Тема 6.1 Разбор комбинированных задач различной тематики из олимпиад прошлых лет.

Практика: Решение задач из олимпиад муниципального уровня прошлых лет.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 7. Итоговая контрольная работа (2 ч.)

Тема 7.1 Итоговое занятие.

Практика: Выполнение итоговой контрольной работы.

Форма контроля: Тестирование.

Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Название модуля	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение	0	2	2	
1.1	Вводное занятие. Повторение решения задач на «массовую долю».	0	2	2	Опрос. Самостоятельная работа
2	Строение вещества	3	5	8	
2.1	Состав и строение атома.	1	3	4	Устный опрос
2.2	Степень окисления.	1	1	2	Устный опрос

2.3	Кристаллическая решетка.	1	1	2	Самостоятельная работа
3	Химические процессы	2	10	12	
3.1	Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.	1	3	4	Самостоятельная работа
3.2	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	1	3	4	Самостоятельная работа
3.3	Окислительно-восстановительные реакции.	0	4	4	Самостоятельная работа
4	Растворы	0	10	10	
4.1	Задачи на растворимость веществ. Кристаллогидраты.	0	4	4	Устный опрос Самостоятельная работа
4.2	Реакции в растворах.	0	2	2	Самостоятельная работа
4.3	Способы выражения концентрации и переходы между ними.	0	4	4	Самостоятельная работа
5	Алгоритмы решения расчетных задач	3	9	12	
5.1	Определение состава смеси веществ.	1	3	4	Самостоятельная работа
5.2	Решение задач при помощи введения нескольких неизвестных и составления системы	2	6	8	Самостоятельная работа
6	Теория электролитической диссоциации	2	10	12	
6.1	Химические реакции в растворах электролитов.	2	6	8	Самостоятельная работа
6.2	Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в водных растворах.	0	4	4	Самостоятельная работа
7	Задачи с участием газов.	2	2	4	
7.1	Смеси газов. Определение состава смеси по мольной доле.	1	1	2	Устный опрос
7.2	Расчет молекулярной массы и количества вещества по уравнению Менделеева-Клапейрона.	1	1	2	Самостоятельная работа
8	Решения олимпиадных задач	0	12	10	
8.1	Разбор комбинированных задач различной тематики из олимпиад прошлых лет.	0	10	10	Самостоятельная работа
9	Итоговая контрольная работа	0	2	2	
9.1	Итоговое занятие	0	2	2	Тестирование
	Всего	11	61	72	

Раздел 1. Введение (2 ч.)

Тема 1.1 Вводное занятие. Повторение решения задач на «массовую долю».

Практика: Решение олимпиадных задач школьного этапа ВсОШ прошлых лет. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элемента и возможным валентностям.

Форма контроля: Устный опрос. Самостоятельная работа.

Раздел 2. Строение вещества (8 ч.)

Тема 2.1 Состав и строение атома.

Теория: Электронное строение атома. Изотопы. Электронные и электронно-графические формулы атомов и ионов.

Практика: Олимпиадные задачи на определение формулы частицы (молекулы или иона) по составу (количество протонов, нейтронов и электронов) или массе составных частей.

Форма контроля: Устный опрос.

Тема 2.2 Степень окисления.

Теория: Правила определения степеней окисления. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители.

Практика: Решение задач.

Форма контроля: Устный опрос.

Тема 2.3 Кристаллическая решетка.

Теория: Типы кристаллических решёток, зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Практика: Решение задач.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 3. Химические процессы (12 ч.)

Тема 3.1 Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Теория: Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Практика: Решение задач из олимпиад по термохимическим уравнениям.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 3.2 Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

Теория: Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции.

Практика: Кинетическое уравнение. Расчеты по кинетическим уравнениям и правилу Вант-Гоффа.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 3.3 Окислительно-восстановительные реакции.

Теория: Электронный баланс окислительно-восстановительной реакции. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Погружение пластинки металлов в растворы. Изменение массы пластинки.

Практика: Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса. Определение массы раствора, массы конечного раствора.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 4. Растворы (10 ч.)

Тема 4.1 Задачи на растворимость веществ. Кристаллогидраты.

Практика: Растворимость веществ. Кристаллизация из раствора солей. Кристаллогидраты. Способы образования. Расчет массы кристаллогидрата, которую необходимо добавить к раствору, для получения раствора заданной концентрации. Расчет массы выпавшего из раствора кристаллогидрата. Приготовление растворов. Решение задач на нахождение массовой доли насыщенных растворов солей, определение массы насыщенных растворов.

Форма контроля: Устный опрос. Самостоятельная работа.

Тема 4.2 Реакции в растворах.

Практика: Решение задач на определение массовой доли продукта реакции в конечном растворе.

Форма контроля: Устный опрос. Самостоятельная работа.

Тема 4.3 Способы выражения концентрации и переходы между ними.

Практика: Способы выражения концентрации растворов. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе. Расчеты, связанные с понятием «молярная концентрация». Пересчет одного вида концентрации раствора в другой. Смешение растворов, концентрация которых задана в различных единицах.

Форма контроля: Устный опрос. Самостоятельная работа.

Раздел 5. Алгоритмы решения расчетных задач (12 ч.)

Тема 5.1 Определение состава смеси веществ.

Теория: Определение состава смеси веществ.

Практика: Решение задач на определение состава смеси по массовой доле элемента, входящего в состав компонентов смеси.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 5.2 Решение задач при помощи введения нескольких неизвестных и составления системы.

Теория: Задачи с введением нескольких неизвестных и составления системы.

Практика: Решение задач при помощи введения нескольких неизвестных и составления системы уравнений.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 6. Теория электролитической диссоциации (12 ч.)

Тема 6.1 Химические реакции в растворах электролитов.

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

Практика: Задачи на получение и синтез неорганических веществ. Задачи на знание свойств веществ и химическую эрудицию. Образование кислых и основных солей. Влияние порядка добавления реагентов для реакций, протекающих в растворах в случае избытка одного из реагентов.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Тема 6.2 Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в водных растворах.

Практика: Расчеты масс и концентраций кислых и средних солей различного состава в растворе в случае образования смеси продуктов. Распознавание растворов кислот, оснований, солей с помощью качественных реакций.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 7. Задачи с участием газов. (4 ч.)

Тема 7.1 Смеси газов. Определение состава смеси по мольной доле.

Теория: Смеси газов.

Практика: Определение состава смеси по мольной доле при нормальных условиях.

Форма контроля: Устный опрос.

Тема 7.2 Расчет молекулярной массы и количества вещества по уравнению Менделеева-Клапейрона.

Теория: Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Практика: Расчет молекулярной массы и количества вещества по уравнению Менделеева-Клапейрона. Применение уравнения Менделеева-Клапейрона в условиях, отличных от нормальных.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Раздел 8. Решения олимпиадных задач (10 ч.)

Тема 8.1 Разбор комбинированных задач различной тематики из олимпиад прошлых лет.

Практика: Решение комбинированных задач различной тематики из олимпиад муниципального этапа ВсОШ прошлых лет.

Форма контроля: Самостоятельная работа.

Радел 9. Итоговая контрольная работа (2 ч.)

Тема 9.1 Итоговое занятие.

Практика: Выполнение итоговой контрольной работы.

Форма контроля: Тестирование.

1.4 Планируемые результаты

В результате освоения программы у обучающихся планируются следующие результаты.

Личностные:

- проявление у участников в ходе деятельности тактичности, толерантности, активной позиции, чувства уверенности в своих силах, умения ставить цели и добиваться их, умения реализовать себя в интересных и посильных делах;
- понимание значимости в дальнейшем успешно решать жизненно важные цели и задачи;
- умение ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать;
- мотивация на дальнейшую исследовательскую, проектную деятельность, углубленное изучение отдельных видов деятельности;
- потребность в здоровом образе жизни.

Метапредметные:

- у обучающихся наблюдается потребность в саморазвитии;
- применяет для решения поставленных задач творческое и логическое мышление;
- умеет сравнивать, наблюдать, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения;
- умеет пользоваться справочной литературой и словарями.

Предметные:

По итогам освоения программы обучающиеся будут

знать:

- алгоритм алгебраического метода решения различных типов расчетных задач, в том числе нестандартных и повышенной трудности;

уметь:

- проводить расчеты по уравнениям химических реакций;

владеть:

- элементарными методами решения задач по химии.

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Количество учебных часов в году			Кол-во учебных недель	Кол-во часов в неделю	Дата начала и окончания занятий	Форма контроля и аттестации	Каникулы
	Всего	Теория	Практика					
1-ый год	72	19	53	36	2	01.09 -31.05	Тестирование, участие в олимпиадах	Июнь-август
2-ой год	72	11	61	36	2	01.09 -31.05	Тестирование, участие в олимпиадах	Июнь-август
Итого	144	30	114	-	-	-	-	-

Календарный план 1 год обучения

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Вводное занятие. Индивидуальные вещества и смеси.	2	аудиторная	Устный опрос
2	Физические и химические явления.	1	аудиторная	Устный опрос
	Химический элемент и простое вещество.	1	аудиторная	Устный опрос
3	Строение атома.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
4	Химическая формула. Валентность.	2	аудиторная	Устный опрос
5	Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
6	Закон Авогадро, следствия из закона.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
7	Задачи на взаимосвязь количества вещества, массы и объема.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
8	Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
9	Задачи на нахождение неизвестного индекса по данным массовой доли одного из элементов в веществе.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
10	Задачи на нахождение молекулярных формул неорганических веществ по данным массовых долей элементов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
11	Вычисление по химическим уравнениям объема газа по известному количеству вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате ее.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
12	Вычисление относительной плотности газа.	2	аудиторная	Самостоятельная работа

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
13	Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
14	Нахождение объемной доли компонентов в смеси газов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
15	Массовая доля растворенного вещества.	2	аудиторная	Устный опрос Самостоятельная работа
16	Молярная концентрация. Переход от одного способа выражения концентрации к другому.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
17	Растворимость. Задачи на растворимость твердых веществ и газов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
18	Кристаллогидраты. Способы образования. Номенклатура.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
19	Решение задач на определение формулы кристаллогидрата по массовой доле элемента.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
20	Решение задач на нахождение отдельно массы безводной соли и массы кристаллизационной воды.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
21	Решение задач с изменением концентрации растворов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
22	Комбинированные задачи на приготовление, разбавление и смешивание растворов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
23	Приготовление растворов с использованием кристаллогидратов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
24	Расчет численных, мольных, массовых отношений атомов элементов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
25	Расчет массовых долей атомов и их сочетаний.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
26	Расчеты по двум уравнениям химических реакций, протекающих параллельно.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
27	Расчеты по двум уравнениям химических реакций, протекающих последовательно.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
28	Задачи на смесь исходных веществ, каждое из которых вступает в свою химическую реакцию.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
29	Задачи на определение состава смеси газов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
30	Разбор задач школьного этапа ВсОШ.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
31	Разбор задач муниципального этапа на установление формулы вещества.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
32	Разбор комбинированных задач муниципального этапа 2019-2020г.г.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
33	Разбор комбинированных задач муниципального этапа 2020-2021г.г.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
34	Разбор комбинированных задач муниципального этапа 2022-2023г.г.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
35	Разбор задач муниципального этапа 2023-2024г.г. Кемеровской области	2	аудиторная	Самостоятельная работа
36	Итоговая контрольная работа	2	аудиторная	тестирование

Календарный план 2 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Вводное занятие. Решение олимпиадных задач школьного этапа ВсОШ прошлых лет.	2	аудиторная	Устный опрос Самостоятельная работа
2	Состав и строение атома.	2	аудиторная	Устный опрос
3	Олимпиадные задачи на определение формулы частицы (молекулы или иона) по составу или массе составных частей.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
4	Степень окисления. Окислители и восстановители.	2	аудиторная	Устный опрос
5	Типы кристаллических решёток.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
6	Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
7	Расчеты по термохимическим уравнениям.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
8	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
9	Кинетическое уравнение. Расчеты по кинетическим уравнениям и правилу Вант-Гоффа.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
10	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
11	Задачи на расчет изменения массы пластинки металла при погружении ее в раствор соли.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
12	Расчет массы кристаллогидрата, которую необходимо добавить к раствору, для получения раствора заданной концентрации.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
13	Установление формулы кристаллогидрата при выкристаллизации.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
14	Реакции в растворах. Решение задач на определение массовой доли продукта реакции в конечном растворе.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
15	Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе. Расчеты, связанные с понятием «молярная концентрация».	2	аудиторная	Самостоятельная работа
16	Смешение растворов, концентрация которых задана в различных единицах.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
17	Задачи на определение состава смеси по массовой доле компонента.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
18	Задачи на определение состава смеси по массовой доле элемента, входящего в состав компонентов смеси.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
19	Определение состава смеси веществ. Решение задач при помощи введения одной переменной.	2	аудиторная	Самостоятельная работа

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
20	Определение состава смеси веществ методом исключения.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
21	Решение задач при помощи введения двух неизвестных и составления системы уравнений	2	аудиторная	Самостоятельная работа
22	Решение сложных комбинированных задач.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
23	Химические реакции в растворах электролитов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
24	Решение задач, включающих «цепочку» превращений неорганических веществ.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
25	Образование кислых и основных солей.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
26	Влияние порядка добавления реагентов для реакций, протекающих в растворах в случае избытка одного из реагентов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
27	Расчеты масс и концентраций кислых и средних солей различного состава в растворе в случае образования смеси продуктов.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
28	Распознавание растворов кислот, оснований, солей с помощью качественных реакций.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
29	Смеси газов. Определение состава смеси по мольной доле при нормальных условиях.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
30	Применение уравнения Менделеева-Клапейрона в условиях, отличных от нормальных.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
31	Разбор задач школьного этапа ВсОШ за 9 кл.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
32	Разбор комбинированных задач муниципального этапа 2020-2021г.г. за 9 кл.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
33	Разбор комбинированных задач муниципального этапа 2020-2021г.г.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
34	Разбор комбинированных задач муниципального этапа 2022-2023г.г.	2	аудиторная	Самостоятельная работа
35	Разбор задач муниципального этапа 2023-2024г.г. Кемеровской области	2	аудиторная	Самостоятельная работа
36	Итоговая контрольная работа	2	аудиторная	тестирование

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия:

1. учебный кабинет, оборудованный в соответствии санитарными нормами;
2. столы и стулья для педагога и учащихся;
3. компьютер;
4. мультимедийный проектор;
5. рулонный экран;
6. маркерная или меловая доска;
7. ПСХЭ Д.И. Менделеева;
8. таблица растворимости;
9. электрохимический ряд напряжений металлов.

Кадровое обеспечение

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию.

Требования к кадровому обеспечению: уровень квалификации лиц, осуществляющих подготовку по программе, должен соответствовать требованиям, определенным Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Должности педагогических работников, занятых в сфере образования», утвержденным приказом Минздравсоцразвития России от 26.08.2010 № 761н.

Требования к кадровому обеспечению включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения химии;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам;
- высшая квалификационная категория (или преподаватель ВУЗа профильной направленности);
- опыт подготовки выпускников к ОГЭ и ЕГЭ.

2.3 Формы контроля

Текущий контроль: осуществляется на занятиях (ответы у доски, письменные работы, домашние задания).

Промежуточная контроль: данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала в форме контрольной работы.

Итоговый контроль: итоговая контрольная работа после каждого года обучения, включающая комбинированные задачи высокого уровня сложности и олимпиадные задачи.

Критерием эффективности реализации программы является повышение интереса обучающихся к химии, а также участие их во множественных олимпиадах, турнирах и иных видах интеллектуальной деятельности.

2.4 Оценочные материалы

Примеры заданий итогового контроля по программе 1 года обучения

1. Атомная масса элемента А в 1,6875 раз больше атомной массы элемента В. Разность относительных масс элементов А и В равна 11.

1) Определите элементы А и В.

2) Напишите уравнение реакции между простыми веществами, образованными элементами А и В (образуется вещество D).

3) Рассчитайте массу вещества D, если в реакцию вступает 5,4 г простого вещества, образованного А.

2. Для приготовления растворов в химической лаборатории часто используют как безводные вещества, например, хлорид натрия NaCl или гидроксид калия KOH, так и их кристаллогидраты, например, пентагидрат сульфата меди (II) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ или декагидрат карбоната натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

а) Какие тривиальные названия имеют указанные кристаллогидраты?

б) Какое количество воды (в молях) содержится в 400 г раствора сульфата меди (II) с массовой долей CuSO_4 1,0 % ?

в) Сколько граммов хлорида натрия необходимо растворить в 540 мл воды, чтобы получить 10%-ый (по массе) раствор NaCl ?

3. Металл X – переходный элемент голубовато-белого цвета с плотностью 7,13 г/см³. Соединения X известны с древних времен, хотя в чистом виде он впервые был получен в 17 веке. Алхимики называли этот металл «белым снегом», а продукт его сжигания, содержащий 80,25% X – «философским пухом». Алхимикам также был хорошо известен минерал под названием «галмей», в составе которого содержалось 52% X, 9,6% углерода и кислород. В настоящее время металл X находит широкое применение для изготовления различных сплавов (латуней, нержавеющей сталей и др.), в производстве аккумуляторов и в других областях.

Элемент X обнаруживается в составе полиметаллических руд (до 4% X), кроме того, его можно найти и в морской воде (1 л морской воды содержит в среднем 0,01 мг X).

Установите элемент X, ответ подтвердите расчетом. Запишите название и символ элемента. Сколько протонов содержится в ядре атома X?

2. В каком периоде и в какой группе (и подгруппе) располагается X в Периодической системе элементов?

3. Рассчитайте количество молей и количество атомов в 1 см³ X.

4. Установите химические формулы «философского пуха» и «галмея».

4. При действии на смесь меди и железа массой 20 г избытком разбавленной соляной кислоты выделилось 5,6 л газа (н.у.). Определить массовые доли металлов в смеси?

Примеры заданий итогового контроля по программе 2 года обучения

1. При прокаливании соли металла (II) получили твердый оксид и газообразный оксид (н.у.) объемом 5,6 л и относительной плотностью по кислороду равной 1,375. Установлено, что массовая доля металла в твердом оксиде составляет 60,3 %.

1) Определите объем раствора азотной кислоты с концентрацией 5,62 моль/л и $\rho = 1,18$ г/мл, который потребуется для растворения всего твердого оксида металла (II).

2) Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

2. При взаимодействии соляной кислоты с 1,20 г сплава магния с алюминием выделилось 1,42 л водорода, измеренного при 23°C и давлении 100,7 кПа. Вычислить процентный состав сплава (по массе).

3. Растворимость при 20°C нитрата щелочноземельного металла (соль 1), который окрашивает пламя в желто-зеленый цвет, составляет 4,17 г на 100 г воды. Растворимость при 20°C сульфата щелочного металла (соль 2), который окрашивает пламя в фиолетовый цвет, составляет 6,4 г на 100г воды. Приготовили при 20°C по 500г насыщенного раствора каждой соли. Слили 184,7 мл (плотность 1,06г/мл) раствора соли 1 и 53,7 мл (плотность 1,08г/мл) раствора соли 2. На основании условий задачи:

1) Определите состав соли 1 и соли 2

2) Рассчитайте массу каждой соли, необходимую для приготовления 500 г насыщенного при 20°C раствора.

3) Рассчитайте массовую долю нитрата щелочного металла в растворе после реакции.

4. Тепловой эффект реакции получения жидкой воды из простых веществ равен 286 кДж/моль.

1) Запишите термохимическое уравнение реакции.

2) Рассчитайте массу кислорода, если в реакции выделилось 57,2 кДж теплоты?

3) Какой объём (н.у.) гремучей смеси необходимо взорвать, для получения 71,5 кДж теплоты? 4) Какой объём (н.у.) воды получится в реакции, если при этом выделяется 2288 кДж теплоты?

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса очно, методом интенсивного погружения.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, исследовательский, проблемный.

Методы воспитания: упражнение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса - индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия

Занятия проводятся в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (подготовка к олимпиадам).

Практические занятия проходят в форме практикумов по решению задач.

Педагогические технологии

При реализации данной программы педагог может использовать педагогические технологии: технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления, здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения задач.

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;

5. Рефлексия.

Дидактические материалы

- конспекты и разработки занятий;
- тематические презентации к занятиям (выполненные в программе *PowerPoint*);
- дидактические карточки с заданиями;
- пособия с разными типами задач и тестов.

2.6. Календарный план воспитательной работы

Новые стандарты образования в условиях модернизации современного среднего и высшего образования диктуют ориентацию на «свободное развитие человека», на творческую инициативу, самостоятельность обучающихся, конкурентоспособность, мобильность будущих специалистов. Поэтому особое значение приобретает необходимость поддержки, развития и укрепления тех сфер личности одаренного ребенка, которые обеспечивают гармоничность и целостность развития, способствуют благополучной интеграции в общество и достижению жизненного успеха. Успешность в современной жизни напрямую зависит не только от развития познавательной сферы личности, но и от уровня социализации: умения выгодно преподнести результаты своей деятельности, эффективно сотрудничать с другими людьми, понимать свои и чужие эмоции. В связи с этим крайне важно уделить особое внимание развитию социальных и командных навыков, развитию общей компетентности одаренных детей.

Календарный план воспитательной работы разработан в соответствии с программой воспитания ГАУДО «Сириус. Кузбасс» с целью конкретизации форм, видов воспитательной деятельности и организации единого пространства воспитательной работы ГАУДО «Сириус. Кузбасс». В плане отражены основные направления воспитательной работы ГАУДО «Сириус. Кузбасс» в соответствии с Программой воспитания с учетом актуальных событий.

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Формат мероприятия
Модуль «Будущее России»			
1	День учителя	05.10.2024	Акция «Учителю с любовью»
2	День отца	20.10.2024	«Папин день календаря» творческая программа
3	День народного единства	04.11.2024	Игра-квест «Единство в нас»
4	День матери	24.11.2024	Акция «Для любимых мам»
5	День Конституции Российской Федерации	12.12.2024	Квиз «История и символы России и Кузбасса»
6	День российской науки	08.02.2025	Химический квест

7	День воссоединения Крыма с Россией	18.03.2025	Акция «Крымская весна»
8	День космонавтики	12.04.2025	Викторина о космосе
9	Всемирный день Земли	22.04.2025	Дискуссия: проблемы экологии, наши действия личные и глобальные.
	Праздник Весны и Труда	01.05.2025	Мастер-класс «Цветы весны»
10	День Победы	09.05.2025	Акция «Георгиевская ленточка»
Модуль «Ключевые мероприятия»			
1	Мероприятия на знакомства, сплочение и командообразование	Октябрь 2024	Игровой квест «В кругу друзей»
2	Родительское собрание	Сентябрь 2024	
3	Награждение	Июнь 2025	Подведение итогов и торжественное вручение наград отличившимся участникам.
Модуль «Воспитательная работа»			
1	Химический праздник	02.11.2024	Олимпиада, квест
Модуль «Профилактика и безопасность»			
1	Инструктаж по правилам поведения, обеспечивающих безопасность жизни и здоровья детей	Сентябрь 2024	Беседа
2	Профилактическая беседа с детьми в рамках Инструктажа по правилам поведения, обеспечивающих безопасность жизни и здоровья детей	Октябрь 2024	Беседа
Модуль «Организация предметно-эстетической среды»			
1	Тематическое оформление территории и помещения	Сентябрь 2024	Коллективное творческое дело

2.7 Список литературы

Список литературы для обучающихся

1. Бочарникова, Р.А. Учимся решать задачи по химии. Формирование предметной компетентности у обучающихся 8 класса/авт.-сост. Р. А. Бочарникова. - Волгоград: Учитель, 2016 - 69 с. – Текст: непосредственный
2. Олимпиады по химии: сборник задач / И.И. Кочерга, Ю.В. Холин, Л.А.Слета и др. – Харьков: Веста: Издательство «Ранок», 2002 – 400 с. – Текст: непосредственный
3. Рябов, М. А. Сборник задач и упражнений по химии: 8-9 классы / М. А. Рябов. – М.: Издательство «Экзамен», 2010 – 478 с. – Текст: непосредственный
4. Сборник заданий Всероссийской Сеченовской олимпиады школьников по химии. 2020/21 уч. г. / ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — Москва : Издательство Сеченовского Университета, 2021 — 146 с. – Текст: непосредственный

Список литературы, использованной при разработке

Программы и организации учебного процесса

1. Врублевский, А. И. Тренажер по химии / А. И. Врублевский. – 3-е изд., перераб. и доп. - Минск: Красико-Принт, 2009 – 656 с. – Текст: непосредственный
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. // Под ред. А. И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2000 – 727с. – Текст: непосредственный
3. Гринвуд, Н. Химия элементов: 2 т. / Н. Гринвуд, А. Эрншо: пер. с англ. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015– Текст: непосредственный
4. Еремин, В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам / В.В. Еремин. – М.: ММЦНМО, 2007. – 392 с. – Текст: непосредственный
5. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ. Учебное пособие для вузов / Р.А. Лидин , В.А. Молочко, Л.Л. Андреева. – М.: Химия, 2000 — 480 с. – Текст: непосредственный
6. Свитанько, И.В., Олимпиадные задачи по химии / И.В. Свитанько, В.В. Кисин, С.С. Чуранов. – М., 2017. – 446 с. – Текст: непосредственный
7. Слета, Л. А., Черный А.В., Холин Ю.В. 1001 задача по химии с ответами, указаниями, решениями / Л. А. Слета, А.В. Черный, Ю.В. Холин. - М: Илекса, 2005 - 368 с. – Текст: непосредственный

8. Электронная библиотека химического факультет МГУ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>;

9. Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : <https://sesc.nsu.ru/vsesib/>

10. Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/>