

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ
ОБРАЗОВАНИЯ»
МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ ЗОЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КБР

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1» с.п. Малка

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО

Протокол № 1
от « 31 » августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

 М.М. Бифова
« 31 » августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы

 Э.Х. Ципинова
« 31 » августа 2022 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Решение нестандартных задач по химии»**

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: стартовый

Вид программы: модифицированный

Срок реализации: 1 год

Адресат программы: 15-16 лет

Форма обучения: очная

Автор: Кокова Марина Хасеновна -
учитель химии и биологии

Пояснительная записка

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: стартовый

Вид программы: модифицированный

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р. « Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- 3.Национальный проект « Образование».
- 4.Конвенция ООН о правах ребенка
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"(Зарегистрирован 29.11.2018 № 52831)
- 6.Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014г. № 23-РЗ « Об Образовании».
- 7.Приоритетный проект от 30.11.2016г. №11 « Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
8. Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р « Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.
9. Приказ Минтруда России от 05 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 28 августа 2018 г., регистрационный № 25016).
10. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 г.
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

12. Приказ Министерства просвещения, науки и по делам молодежи Кабардино-Балкарской Республики №22-01-05/7221 от 06.08.2020г. «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике»

13. Учебный план МКОУ «СОШ № 1» с.п. Малка Зольского муниципального района

Актуальность программы.

Программа реализуется в рамках национального проекта «Образование» и входящих в него федеральных проектов «Современная школа» и «Точка роста». Дидактический смысл исследовательской и проектной деятельности помогает обучающимся связать обучение с окружающим миром. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации и планирования жизнедеятельности.

Новизна

Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к углубленному изучению науки химия, наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

Отличительная особенность

Отличительная особенность программы заключается в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся, дает возможность в доступном форме познакомиться с химическими процессами и явлениями, применять полученные знания и навыки при решении нестандартных задач, позволяет приобрести опыт работы в химической лаборатории, окунуться в мир химии веществ и материалов, химических опытов, научиться выделять проблему и находить пути решения через эксперимент.

Педагогическая целесообразность.

Существенную роль в познании окружающего мира играет овладение детьми навыков работы с научно - познавательной литературой: поиск и подбор необходимой информации, ее анализ, сопоставление результатов и подведение

итогов. В ходе реализации программы у обучающихся формируется логическое мышление, память, навыки работы в группах, навыки публичного выступления перед аудиторией.

Адресат: учащиеся в возрасте 15-16 лет, имеющие базовые знания по курсу школьной программы.

Срок реализации: 1 год

Режим занятий: 1 раз в неделю , 1 час

Наполняемость группы: 15 человек.

Форма обучения: очная

Форма занятий: комбинированная. Занятия состоят из теоретической части (лекции, дискуссии, презентации) и практической части (наблюдение, опыты , исследования и эксперименты).

Цель программы: развитие интеллектуального и творческого потенциала детей на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических и практических задач в области химии.

Задачи программы:

Предметные

- совершенствовать знания учащихся о типах расчетных задач и алгоритмах их решения;
- формирование практического умения при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку;
- совершенствовать умения решать задачи интегрированного типа;

Метапредметные:

- развить умение проектирования своей деятельности;
- продолжить формирование навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- продолжить развивать творческие способности.

Личностные:

- продолжить воспитание навыков ответственного отношения к людям и

к природе;

- совершенствовать навыки коллективной работы;
- способствовать пониманию современных проблем экологии и сознанию их актуальности.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Раздел 1. Расчетные задачи	2	11	13	Тестовые работы; исследовательская работа, наблюдение
2.	Раздел 2. Вывод формул органических веществ	3	4	7	Тестовые работы; исследовательская работа, наблюдение.
3.	Раздел 3. Химические свойства органических веществ	0	7	7	Тестовые работы; исследовательская работа, наблюдение.
4.	Раздел 4. Генетическая связь классов органических веществ	2	2	4	Тестовые работы; исследовательская работа, наблюдение.
5.	Раздел 5. Профориентация	2	0	2	Тестовые работы;

					исследовательская работа, наблюдение.
6.	Раздел 6. Подведение итогов	0	1	1	Итоговое тестирование
	ВСЕГО:	9	25	34	

Содержание программы

Раздел 1. Расчетные задачи (13 часов)

Теория (2 часа)

Решение задач с использованием массовой доли химических элементов или их массовых соотношений в веществе. Понятие «массовая доля элемента» в соединении. Расчет массовой доли элементов, их массовых и количественных соотношений по формуле химического соединения. Решение задач на вывод молекулярной формулы неорганического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав. Расчет массовой доли соединения в смеси. Понятие «массовая доля соединения» в смеси. Расчет массовой доли соединения в смеси, если известна массовая доля химического элемента, входящего в состав компонентов смеси.

Практика (11 часов)

Расчет массовой доли соединения в смеси. Расчет массовой доли соединения в смеси, если известны количественные соотношения элементов в смеси. Вычисление массовой доли вещества в растворе. Понятие «массовая доля растворенного вещества».

Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, полученном при добавлении определенной массы данного вещества или добавления (выпаривания) массы (объема) воды к исходному раствору.

Вычисление массовой доли вещества в растворе. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, полученном при сливании двух растворов.

Расчетные задачи по уравнению химической реакции с использованием массовой доли растворенных веществ.

Вычисление массы (объема) продуктов реакции по известной массе (объему) раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, полученном в результате химической реакции, если известны масса (объем) реагирующих веществ.

Расчетные задачи по уравнению химической реакции с использованием массовой доли вещества в смеси. Решение задач с применением понятия «массовая доля соединения» в смеси. Вычисление массовой доли соединения в смеси, если известна: масса (объем) смеси, масса (объем) продукта реакции взаимодействия данной смеси с другим веществом; масса (объем) продукта ее термического разложения.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Закон Авогадро. Вычисление объемов реагирующих веществ или продуктов реакции по известному объему одного из прореагировавших (или образовавшихся) веществ.

Расчеты теплового эффекта реакции. Понятие о тепловом эффекте химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Составление термохимического уравнения реакции, если известно количество теплоты, выделившейся (поглощённой) в результате вступившего (образовавшегося) количества (массы, объема) вещества.

Расчетные задачи с использованием массовой доли продукта реакции от теоретически возможного. Понятие «массовая доля продукта реакции». Решение задач по уравнению реакции, если известна массовая доля продукта реакции. Вычисление массовой доли продукта реакции, если известна масса одного из исходных веществ и масса продукта, который был получен в результате их взаимодействия.

Расчетные задачи с использованием объемной доли продукта реакции от теоретически возможного. Понятие «объемная доля продукта реакции».

Решение задач по уравнению реакции, если известна объемная доля продукта реакции. Вычисление объемной доли продукта реакции, если известна масса (объем) одного из исходных веществ и объем продукта, который был получен в результате их взаимодействия.

Расчет количества вещества, массы или объема продукта реакции, если одно вещество дано в избытке. Понятия «избыток» и «недостаток» реагирующих веществ. Вычисление избыточного количества одного из реагирующих веществ, если известна масса (объем) реагирующих веществ.

Расчет количества вещества, массы или объема продукта реакции, если одно вещество дано в избытке. Вычисление количества вещества, массы или объема продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке.

Раздел 2. Вывод формул органических веществ (7 часов)

Теория (3 часа)

Вывод формулы органического вещества по относительной плотности вещества. Понятие «относительная плотность вещества». Относительная плотность вещества по воздуху, водороду, кислороду и другому газообразному веществу. Вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов и относительной плотности органического вещества по газообразному веществу.

Практика (4 часа)

Вывод формулы органического вещества по относительной плотности вещества. Решение задач на вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов и относительной плотности органического вещества по газообразному веществу.

Вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов. Решение задач на вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов.

Вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов. Решение задач на вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов.

Вывод формулы органического вещества по продуктам его сгорания. Определение по продуктам органического вещества химических элементов, входящих в его состав. Вычисление количества вещества каждого элемента в органическом веществе и их минимального соотношения. Простейшая и истинная молекулярной формула. Составление молекулярной и структурной формул органического вещества.

Вывод формулы органического вещества по продуктам его сгорания. Решение задач на вывод молекулярной и структурной формулы органического вещества по продуктам сгорания.

Вывод формулы органического вещества по массе участвующих веществ в химической реакции. Общие формулы основных классов органических соединений. Составление уравнения химической реакции с использованием общей формулы органического вещества. Расчет молярной массы искомого органического вещества по уравнению реакции. Вычисление молярной массы органического вещества по его общей формуле. Нахождения молекулярной формулы вещества на основе полученных данных его молярной массы.

Раздел 3. Химические свойства органических веществ (7 часов)

Практика (7 часов)

Составление уравнений химических реакций по химическим свойствам алкенов. Химические свойства алкенов: реакции присоединения (гидрирование, гидратация, галогенирование, гидрогалогенирование), окисление, дегидрирование, полимеризации. Правило Марковникова и условия, при которых реакции протекают не по правилу Марковникова.

Составление уравнений химических реакций по химическим свойствам алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения (гидрирование, гидратация, галогенирование, гидрогалогенирование), окисление, взаимодействие с натрием, аммиачным раствором оксида серебра, хлоридом меди (I). Получение винилацетилена, тримеризация ацетилена и пропина.

Составление уравнений химических реакций по химическим свойствам аренов. Химические свойства бензола и толуола. Реакции присоединения и замещения. Заместители первого рода. Реакции окисления гомологов бензола.

Составление уравнений химических реакций по химическим свойствам спиртов и фенолов. Химические свойства спиртов: реакции окисления первичных и вторичных спиртов, реакции с участием атома водорода в гидроксильной группе (замещение атомами щелочных металлов, реакция этерификации), реакции с участием гидроксильной группы (взаимодействие с галогеноводородами), внутри и межмолекулярная дегидратация. Карболовая кислота. Качественные реакции на фенол. Реакция поликонденсации: получение фенолформальдегидной смолы.

Составление уравнений химических реакций по химическим свойствам альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов: реакции окисления альдегидов: реакция «серебряного зеркала», окисление гидроксидом меди (II) при нагревании, окисление перманганатом калия в кислой среде, окисление дихроматом калия в кислой среде; реакции восстановления водородом до первичных спиртов. Химические свойства кетонов: восстановление водородом до вторичных спиртов.

Составление уравнений химических реакций по химическим свойствам карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот: общие химические свойства карбоновых кислот с химическими свойствами минеральных кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями; реакции этерификации.

Раздел 4. Генетическая связь классов органических веществ (4 часа)

Теория (2 часа)

Способы получения углеводородов. Разложение солей кальция и бария предельных одноосновных карбоновых кислот. Электролиз растворов солей предельных одноосновных карбоновых кислот. Термический и каталитический крекинг.

Способы получения кислородсодержащих органических веществ. Получение спиртов одноатомных и многоатомных. Получение альдегидов и кетонов. Получение карбоновых кислот.

Практика (2 часа)

Решение цепочек уравнений химических реакций с участием органических соединений. Взаимосвязь органических веществ: задание 33 ЕГЭ по химии. Решение цепочек уравнений химических реакций с участием органических соединений. Взаимосвязь органических веществ: задание 33 ЕГЭ по химии.

Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ. Качественные реакции на органические вещества. Решение экспериментальных задач на распознавание глицерина, крахмала, глюкозы. Определение спелости яблока. Установление направления созревания яблока: от сердцевины к краю или наоборот.

Раздел 5. Профориентация (2 часа)

Теория (2 часа)

Профессии, требующие химических знаний. Обзор профессий, требующих химических знаний: медицинские работники, фармацевт, технологи химических производств, работники химических лабораторий, парикмахер, агроном, криминалист.

Презентация конкурсов и олимпиад по химии. Обзор конкурсов и олимпиад по химии: Всероссийская олимпиада школьников по химии, Всероссийская олимпиада школьников «Нанотехнологии – прорыв в будущее!», Московская олимпиада школьников, олимпиада школьников «Ломоносов», Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба», олимпиада школьников «Гранит науки». Вузовские олимпиады Ростовской области: ЮФУ, Ростовский медицинский институт. Онлайн-олимпиада: «Фоксфорд».

Раздел 6. Подведение итогов (1 час)

Практика (1 час)

Итоговое тестирование

Планируемые результаты

Предметные

- формирование и развитие учебные компетентности обучающихся средствами курса: понимание химического языка, умение производить математические расчеты, отражать химические явления посредством использования химических символов;
- овладение приобретению опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;
- развитие способности к непрерывному самообразованию: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;
- обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

Метапредметные

Будут развиты умения

- самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- самостоятельно осуществлять и корректировать деятельность;
- использовать разнообразные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности,
- проводить самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать средства ИКТ с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- самостоятельно регулировать собственную познавательную деятельность с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

Личностные: у учащихся будет/ будут:

- сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о химической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении экспериментальных и расчетных задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной исследовательской деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию химических объектов, задач, решений, рассуждений.

Раздел 2. Комплекс организационно - педагогических условий.

Календарный учебный график.

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
стартовый	01.09	31.05	34	34	1 раз в неделю , 1 час

Условия реализации программы.

Программа реализуется на базе МКОУ СОШ №1 с.п. Малка. Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета, соответствующего санитарно – гигиеническим нормам и технике безопасности.

Кадровое обеспечение.

Реализация программы осуществляется педагогическими кадрами, имеющими высшее или среднее профессиональное образование, а также прошедшими курсы повышения квалификации по профилю деятельности

Материально-техническое обеспечение.

- Химические стаканы, пробирки, мерные цилиндры, воронки, колбы, мерные пипетки, фильтровальная бумага, реактивы и т.д.

- Презентации, видеоматериалы, видеофильмы, мультимедийная демонстрация экспериментов;
- Аппарат для дистилляции воды;
- Штатив лабораторный ПЭ-2700 (основание, лапки, кольцо, держатель);
- Цифровая лаборатория по химии;
- Лабораторные нагревательные приборы;
- Лабораторная посуда;
- Наборы ГИА;

Методы работы.

Обучения:

- словесный;
- объяснительно-иллюстративный;
- частично-поисковый;
- исследовательско-проблемный;

Воспитания :

- мотивация;
- поощрение;
- убеждение;
- стимулирование.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Реализация программы «Удивительная химия», основываясь на личностно ориентированном подходе к естественнонаучному образованию, предусматривает применение разнообразных технологий и методик в образовательном процессе. В учреждениях дополнительного образования образовательный процесс по своей специфике имеет развивающий характер, то есть, направлен на развитие природных задатков учащихся, реализацию их интересов и способностей. В связи, с чем особое внимание при освоении данной программы уделяется технологиям развивающего обучения. При этом подростку отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающим миром. Это взаимодействие включает все этапы деятельности,

каждый из которых вносит свой вклад в развитие личности. Важным является мотивационный этап, по способу организации которого выделяют технологии развивающего обучения, опирающиеся на: познавательный интерес, индивидуальный опыт личности, творческие потребности, потребности самосовершенствования.

Использование технологии развития критического мышления на занятиях объединения будет способствовать формированию у учащихся умений и навыков самостоятельной постановки задач, гипотез и планов решений, критериев оценки полученных результатов, тем самым развивая у них способность к саморегуляции и самообразованию.

Метод проектов позволяет организовать работу с различными группами учащихся, что в определенной степени обозначает пути продвижения каждого ребенка от низкого к более высокому уровню, от репродуктивного к творческому. Наиболее эффективным средством развития познавательного интереса подростка в практике дополнительного образования является исследовательская деятельность.

Применение в образовательном процессе технологии исследовательской деятельности способствует раскрытию у учащихся способностей к ведению научных исследований, формированию значимых для них способов самостоятельного мышления: анализа, обобщения, сравнения, овладению методами самообразования.

Формы аттестации.

В качестве текущего и итогового контроля проводится самостоятельная работа, которые показывают эффективность обучения по программе.

Критерием наработки практических навыков и теоретических знаний у обучающихся может служить успешность выполнения ими самостоятельных работ.

При этом успешность выполнения определяется 3 уровнями по количеству баллов приложения: низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

Низкий уровень освоения программы соответствует минимальному количеству баллов и показывает, что обучающиеся только минимально справились с заданием, ответили только частично на поставленные вопросы и

только выполнили минимум практического задания даже с помощью педагога.

Средний уровень освоения программы соответствует среднему количеству баллов и показывает, что обучающиеся примерно наполовину справились с заданием, ответили на поставленные вопросы и выполнили практическое задание. Допускается помощь педагога.

Высокий уровень освоения программы соответствует максимальному количеству баллов и показывает, что обучающиеся полностью самостоятельно справились с заданием, ответили только полностью на поставленные вопросы и выполнили максимум практического задания самостоятельно

Оценочные материалы.

- тесты
- вопросники
- анкеты
- карточки с заданиями

Критерии оценки отчетов по практическим работам:

- 1.Формулировка цели и задач практической работы (0-1 балл)
- 2.Описание методики исследования. (0-1 балл)
- 3.Наличие анализа данных, полученных в ходе практической работы. (0-1 балл)
- 4.Выводы и их обоснование. (0-1 балл)
- 5.Качество оформления отчета. (0-1 балл)

ИТОГО: 5 баллов

Список литературы

Список литературы для учащихся

1. Бузари Али. Ингредиенты: Химия и алхимия гастрономического творчества. М.: Альпина Диджитал. 2017. – 90 с.
2. Иванов Александр. Химия – просто: история одной науки. М.: Издательство Аст, 2017. - 126 с.
3. Кин Сэм. Исчезающая ложка, или Удивительные истории из жизни периодической таблицы Менделеева. М.: Эксмо, 2015. - 445 с.
4. Курамшин Аркадий. Жизнь замечательных веществ. М.: Издательство Аст, 2017. - 590 с.
5. Курамшин Аркадий. "Элементы. Замечательный сон профессора Менделеева". М.: Издательство Аст, 2019. - 450 с.
6. Левицкий Михаил. Карнавал молекул. Химия необычная и забавная. М.: Альпина Диджитал. 2019. – 320 с.

7. Леенсон Илья. Занимательная химия для детей и взрослых. М.: Издательство Аст, 2013. - 339 с.
8. Потапов Роман. Химия, изменившая мир. М.: Издательские решения, 2018. – 60 с.
9. Рюмин Владимир. Химические опыты. М.: Издательство Аст, 2018. - 124 с.

Список литературы для педагога

1. Аликберова, Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории / Л.Ю. Аликберова, Н.С. Рукк. – М.: Дрофа, 2005. – 187 с.
2. Габриелян О.С. Пищевые добавки. 10-11 классы. Профильное обучение. М.: Дрофа, 2010. – 93 с.
3. Гаршин, А.П. Неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, формулах, химических реакциях / А.П. Гаршин. – С-Пб: Лань, 2000.
4. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии из занимательные опыты. Л.: Химия, 1987. – 392 с.
5. Журналы «Химия в школе» Кочкаров Ж. Химия в уравнениях реакций. Учебное пособие. М.: Феникс, 2019. – 332 с.

Список Интернет – ресурсов

- 1.Химия и жизнь-XXIвек chem.msu.su/rus/journals/chemlife/welcome.html
- 2.Виртуальная химическая школа him-school.ru
- 3.Химия для всех <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
- 4.Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии <http://school-sector.relarn.ru>
5. Школьная химия schoolchemistry-by.abrbus.ru