

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГИМНАЗИЯ №3

Рекомендована
Методическим Советом
МАОУ Гимназия № 3
Протокол № 6
«27» 02 2020г.
Председатель МС
О.Ю. Белова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«ОБЩАЯ ХИМИЯ»

Направленность: естественнонаучная
Уровень программы: базовый
Возраст учащихся: 16-17 лет (11 класс)
Срок реализации: 1 год (30 часов)
Формы организации: очная

Автор-составитель:
Станиславец Юрий Николаевич,
Педагог дополнительного образования

Инта
2020

Раздел 1. « Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты».

1.1 Пояснительная записка.

Рабочая программа дополнительного образования «Общая химия» для учащихся 11 класса составлен на основе программы курса *«Решение задач по химии, 10-11 классы: подготовка к ЕГЭ по химии»*, авторов Карпухиной М.В. и Колчановой Л.В. (<http://ipkps.bsu.edu.ru/>; Белгород).

Рабочая программа курса "Общая химия" разработана в соответствии с нормативными документами:

Федеральный закон «Закон об образовании в Российской Федерации» (№273 от 29.12.2012г.);

Концепция развития дополнительного образования детей (№1726-р от 04.09.2014г.);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (№196 от 09.11.2018г.);

Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (2.4.4.3172-14 №41 от 04.07.2014г.);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (№ ВК-53/09 от 19.01.2015г.);

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (№298н от 05.05.2018г.);

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Республике Коми (№ 07-13/631 от 19 сентября 2019 г.)

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время возник разрыв между уровнем изучения химии в основной и полной средней школе и потребностью общества в грамотных специалистах в области химии, а обучающимся предоставляется дополнительная возможность расширить свои знания по химии. Это особенно актуально для школьников, обучающихся на базовом уровне, так как количество часов, отводимых для изучения химии в школьном курсе явно недостаточно для формирования устойчивых представлений о сущности химических процессов и понимания законов химии. Основной акцент при разработке программы курса делается на решении задач по блокам: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия». Программа позволяет учащимся, обладая минимальными знаниями в области химии, осознать важность химических знаний.

Новизна программы

Решение задач – не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний учащихся. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления.

Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения школьниками учебного материала, что позволит в дальнейшем успешно заниматься в высших учебных заведениях по выбранному профилю (химия, биология, физика).

Классификация программы

Тип – одноуровневая

Вид по уровню усвоения – базовый

Направленность – естественнонаучная

Форма обучения - очная

Категории учащихся – 16-17 лет (11 класс)

Режим занятий – 1 раз в неделю по 1 часу

Вид занятий – индивидуальные и групповые

Срок реализации программы - 1 год
Состав группы - постоянный

Годы обучения (классы)	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов на учебный год
11 класс	1	30	30
Всего часов:			30

1.2 Цели и задачи программы

Цель: подготовка учащихся к сдаче ЕГЭ по химии, формирование химической картины мира, посредством расширения кругозора учащихся, закрепления, совершенствования и углубления химических понятий о веществах и процессах, формирования умений и навыков применения полученных знаний к решению конкретных химических задач.

Задачи:

- научить обучающихся приемам решения задач различных типов;
- закрепить теоретические знания школьников по наиболее сложным темам курса общей, неорганической и органической химии;
- способствовать интеграции знаний учащихся по предметам естественно-математического цикла при решении расчетных задач по химии;
- продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы;
- развивать учебно-коммуникативные навыки при подготовке к семинарским занятиям.

1.3. Содержание программы

НАЗВАНИЕ ТЕМЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
ТЕМА 1. СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ Спецификация ЕГЭ по химии. План экзаменационной работы ЕГЭ по химии. (ПРИЛОЖЕНИЕ к спецификации). Кодификатор элементов содержания по химии для составления КИМов ЕГЭ. Контрольно-измерительные материалы по химии предыдущих лет (анализ типичных ошибок). Характеристика содержания ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки дома по тренировочным материалам. Интернет-ресурсы для подготовки школьников к ЕГЭ по химии.	1
ТЕМА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ. ОБЩАЯ ХИМИЯ <i>2.1. Химический элемент</i> Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Понятие о радиоактивности. <i>2.2. Химическая связь и строение вещества</i> Ковалентная химическая связь, её разновидности (полярная и неполярная), механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (длина и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.	8

<p><i>2.3. Химические реакции</i></p> <p><i>2.3.1. Химическая кинетика</i></p> <p>Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.</p> <p>Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.</p> <p><i>2.3.2. Теория электролитической диссоциации</i></p> <p>Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.</p> <p>Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характеристика основных классов неорганических соединений с позиции теории электролитической диссоциации (ТЭД).</p> <p>Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН). Индикаторы. Определение характера среды водных растворов веществ.</p> <p><i>2.3.3. Окислительно-восстановительные реакции</i></p> <p>Реакции окислительно-восстановительные, их классификация Коррозия металлов и способы защиты от неё. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений.</p> <p><i>2.4. Решение тренировочных задач по теме: «Теоретические основы химии. Общая химия»</i></p> <p>Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей. Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты: теплового эффекта реакции. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Написание уравнений окислительно-восстановительных реакций, расстановка коэффициентов методом электронного баланса.</p>	
<p style="text-align: center;">ТЕМА 3. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</p> <p><i>3.1. Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений</i></p> <p>Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов - щелочных, щелочноземельных, алюминия.</p> <p><i>3.2. Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений</i></p> <p>Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов - водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.</p> <p><i>3.3. Характеристика переходных элементов и их соединений</i></p> <p>Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ и соединений переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.</p> <p><i>3.4. Решение тренировочных задач по теме: «Неорганическая химия»</i></p> <p>Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если</p>	10

<p>одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.</p> <p>Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Определение pH среды раствором солей.</p> <p>Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p>	
<p style="text-align: center;">ТЕМА 4. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</p> <p><i>4.1. Углеводороды</i></p> <p>Теория строения органических соединений. Изомерия – структурная и пространственная. Гомологи и гомологический ряд.</p> <p>Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация и номенклатура органических соединений.</p> <p>Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов. Природные источники углеводородов, их переработка. Механизмы реакций присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова, правило Зайцева А.М.</p> <p>Характерные химические свойства ароматических углеводородов: бензола и толуола. Механизмы реакций электрофильного замещения в органических реакциях.</p> <p>Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.</p> <p><i>4.2. Кислородсодержащие органические соединения</i></p> <p>Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Реакции, подтверждающие взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений.</p> <p>Органические соединения, содержащие несколько функциональных. Особенности химических свойств.</p> <p><i>4.3. Азотсодержащие органические соединения и биологически важные органические вещества</i></p> <p>Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, нуклеиновые кислоты. Гормоны. Ферменты. Металлорганические соединения.</p> <p><i>4.4. Решение практических задач по теме: «Органическая химия»</i></p> <p>Нахождение молекулярной формулы вещества. Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами. Генетическая связь между основными классами неорганических веществ. Качественные реакции на некоторые классы органических соединений (алкены, алканы, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, углеводы, белки). Идентификация органических соединений.</p>	7
<p style="text-align: center;">ТЕМА 5. ОБОБЩЕНИЕ И ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА</p> <p>Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И.Менделеева и его физический смысл. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова и особенности органических соединений. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии. Генетическая связь между неорганическими и органическими соединениями. Экспериментальные основы органической и неорганической химии.</p> <p>Работа с контрольно-измерительными материалами ЕГЭ по химии.</p> <p>Итоговый контроль в форме ЕГЭ.</p>	4

1.4. Планируемые результаты.

Изучение курса дает возможность учащимся достичь следующих результатов развития.

Личностные результаты:

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира;

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;

формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;

формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;

развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности.

Метапредметные результаты:

овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств её осуществления;

умение планировать пути достижения целей на основе самостоятельного анализа условий и средств их достижения, выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;

умение понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определение понятиям, классифицировать, структурировать материал, проводить эксперименты, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения;

умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

умение извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Интернета), свободно пользоваться справочной литературой, в том числе и на электронных носителях, соблюдать нормы информационной избирательности, этики;

умение на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования и др.;

умение работать в группе – эффективно сотрудничать и взаимодействовать на основе координации различных позиций при выработке общего решения в совместной деятельности; слушать партнера, формулировать и аргументировать свое мнение, корректно отстаивать свою позицию и координировать ее с позиции партнеров, в том числе в ситуации столкновения интересов; продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех его участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов.

Предметные результаты:

формирование систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

осознание объективно значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений органических и неорганических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сбережения здоровья и окружающей среды;

формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

приобретения опыта использования различных методов изучения веществ; наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов.

Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».

2.1. Календарный учебный график программы.

ЧЕТВЕРТЬ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА, НОМЕР И ТЕМА ЗАНЯТИЯ	ПЛАНОВЫЕ СРОКИ ПРОХОЖДЕНИЯ	ФАКТИЧЕСКИЕ СРОКИ ПРОХОЖДЕНИЯ	КОРРЕКТИРОВКА
I ЧЕТВЕРТЬ	ТЕМА 1. СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ. 1. Структура КИМ. Типовые ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии. Особенности подготовки к экзамену.			
	ТЕМА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ. ОБЩАЯ ХИМИЯ 2. Химический элемент и химическая связь			
	3. Решение задач по теме: «Химический элемент и химическая связь»			
	4. Химическая кинетика			
	5. Решение задач по теме: «Химическая кинетика»			
	6. Теория электролитической диссоциации			
	7. Решение задач по теме: «Теория электролитической диссоциации»			
	8. Окислительно-восстановительные реакции			
II ЧЕТВЕРТЬ	9. Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»			
	ТЕМА 3. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 10. Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений			

	11. Решение задач по теме: «Щелочные и щелочноземельные элементы и их соединения, алюминий и его соединения»			
	12. Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (галогены, подгруппа кислорода, водород)			
	13. Решение задач по теме: «Галогены»			
	14. Решение задач по теме: «Подгруппа кислорода, водород»			
	15. Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (подгруппа азота, подгруппа углерода)			
	16. Решение задач по теме: «Подгруппа азота»			
III ЧЕТВЕРТЬ	17. Решение задач по теме: «Подгруппа углерода»			
	18. Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений			
	19. Решение задач по теме: «Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений»			
	ТЕМА 4. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ			
	20. Теория строения органических соединений. Изомерия			
	21. Углеводороды – алканы, алкены, циклоалканы, диены			
	22. Решение задач по теме: «Предельные углеводороды»			
	23. Решение задач по теме: «Непредельные углеводороды»			
	24. Ароматические углеводороды			
	25. Кислородсодержащие органические соединения (сравнительная характеристика спиртов, альдегидов и карбоновых кислот)			
	26. Азотсодержащие органические соединения и биологически важные вещества			
IV ЧЕТВЕРТЬ	ТЕМА 5. ОБОБЩЕНИЕ И ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА			
	27. Обобщение материала по теме школьного курса «Неорганическая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок.			
	28. Обобщение материала по теме школьного курса «Органическая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок			
	29-30. Итоговый контроль в форме ЕГЭ			

2.2. Условия реализации программы.

Информационные, технические средства и другое материально-техническое обеспечение

Компьютерные и информационно-коммуникативные средства	Электронные справочники и электронные пособия по химии
Технические средства обучения	Компьютер, мультимедийный проектор
Экранно-звуковые пособия	Видеофрагменты и другие информационные объекты, отражающие темы курса
Таблицы	комплекты по химии
Электронные образовательные ресурсы Интернет	http://ege.yandex.ru/chemistry/ http://chem.reshuege.ru/ http://himege.ru/

	http://pouchu.ru/ http://enprophil.ucoz.ru/index/egeh_alkeny_alkadieny/0-358 http://ximozal.ucoz.ru/ld/12/1241_4.pdf http://www.zavuch.info/methodlib/134/ http://keramikos.ru/table.php?ap=table1000405 http://sikorskaya-olja.narod.ru/EGE.htm www.olimpngou.narod.ru http://mirhim.ucoz.ru/index/khimija_8_3/0-41
--	---

Организационное обеспечение:

Необходимый контингент учащихся, расписание занятий.

Методы организации учебно-воспитательного процесса: рассказ, объяснение, беседа, лекция, учебные дискуссии, диспуты, работа с книгой.

Приемы организации учебно-воспитательного процесса:

показ, объяснение, инструктаж, наблюдения, иллюстрация и демонстрация, лабораторные работы, этап закрепления.

Кадровое обеспечение- педагог дополнительного образования. Квалификационная категория – первая.

2.3. Формы контроля.

Текущий и тематический контроль.

Подготовка рефератов, сообщений, предлагаемым учителем

2.4. Оценочные материалы

Тестовые задания из сборников:

Единый государственный экзамен: Химия: Контрольные измерительные материалы / Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н. и др.

Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. Химия / Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н., Корощенко А.С.

2.5. Методические материалы.

Нормативные документы (стандарт образования, кодификатор, спецификация и другие); учебники, имеющие гриф Министерства образования РФ; пособия, включенные в перечень учебных изданий, допущенных Министерством образования РФ (перечень учебников размещен на сайте Министерства образования и науки Российской Федерации (www.edu.ru) в разделе «Документы министерства»); пособия, рекомендованные ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену. Информация об этих изданиях оперативно размещается на сайте www.fipi.ru в разделе «Экспертный совет ФИПИ».

Аналитический отчет «Результаты единого государственного экзамена»; документы, регламентирующие разработку КИМ ЕГЭ по химии; учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом; методические письма прошлых лет; обучающая компьютерная программа «Эксперт ЕГЭ»; тренировочные задания из открытого сегмента Федерального банка тестовых материалов.

Перечень учебных изданий, рекомендуемых ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену; Перечень учебных изданий, подготовленных авторскими коллективами ФИПИ.

2.6. Список литературы

Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1984.

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубинной. – Л.: Химия, 1983.

Макареня А.А. Повторим химию. Для поступающих в вузы. Практическое пособие. М.: Высшая школа, 1989.

Петров М.М., Михилев Л.А., Кукушкин Ю.Н. Неорганическая химия. Учебное пособие для техникумов. – Л.: Химия, 1981.

- Фримантл М.* Химия в действии. В 2-х ч.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991.
- Хомченко Г.П.* Химия для поступающих в вузы. – М.: Высшая школа, 1986.
- Сборник упражнений и усложненных задач с решениями по химии / Т.П. Адамович, Г.И. Васильева, Г.А. Попкович, А.Р. Улазова. – Мн.: Высш. школа, 1979.
- Артеменко А.И.* Органическая химия: Учебник для студентов вузов. – М.: Высш. школа, 1980.
- Потапов В.М.* Органическая химия: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1983.
- Гузей Л.С., Суровцева Р.П., Лысова Г.Г.* Химия. 11 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа.
- Цветков Л.А.* Органическая химия: Учебник для учащихся 10-11 классов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.
- Глинка Н.Л.* Общая химия. Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1984.
- Фримантл М.* Химия в действии. В 2-х ч.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991.
- Химический энциклопедический словарь. Под ред. И.Л. Кнунянц. – М.: Сов. энциклопедия, 1983.
- Химия. Справочные материалы. Книга для учащихся. – Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Просвещение, 1998.
- А также химические словари и мультимедийные программы*