

МУ «Отдел образования и по делам молодёжи администрации»
МО «Мари – Турекский муниципальный район»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Карлыганская средняя общеобразовательная школа им.К.А.Андреева»

Принято
педагогическим советом
МБОУ «Карлыганская СОШ
им.К.А.Андреева»
Протокол № 15
От 23 августа 2024г.

Утверждаю
Руководитель образовательной
организации
(С.А.Федоров)
Приказ № 116 от 23.08.2024г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Занимательная химия»**

ID программы:
Направленность программы: естественнонаучная
Уровень программы: стартовый
Категория и возраст обучающихся: 15-16 лет
Срок освоения программы: 1 год
Объём часов : 34 часа
Фамилия И.О., должность разработчика программы: Ишмуратова Т.Г., учитель химии

2024г

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

1.1 Общая характеристика программы/пояснительная записка

Данная программа рассчитана на час в неделю и составляет 34 часа в год. Знания, получаемые в школе по химии, мы не очень часто используем в повседневной жизни, конечно, если мы не связали свою жизнь с химией в профессиональном плане. Тем не менее, этот предмет может стать источником знаний о процессах в окружающем мире, так как только при изучении химии мы знакомимся с составом веществ на нашей Земле. Благодаря этому мы узнаем, каким образом эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организма, да и в целом на саму жизнь человека, что полезно нам и в каких количествах и, наконец, что вредно и до какой степени.

Предлагаемая программа имеет естественнонаучную направленность, которая является важным направлением в развитии и формировании у школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний.

Данная модифицированная программа разработана на основе Примерной программы по химии среднего общего образования.

В процессе изучения данного курса учащиеся совершенствуют практические умения, способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение для образованного человека. Решение задач различного содержания является неотъемлемой частью химического образования. Решение задач воспитывает у учащихся трудолюбие, целеустремленность, способствует осуществлению политехнизма, связи обучения с жизнью, профессиональной ориентации, вырабатывает мировоззрение, формирует навыки логического мышления.

Необходимость введения данного курса обусловлена недостаточной прикладной направленностью базового курса химии 8-9 класса. Отличительной чертой программы является то, что в изучении данного курса использованы понятия, с которыми учащиеся знакомы, они встречаются с ними ежедневно. Это такие понятия, как пища и её состав, а также вредная и полезная пища. Часто люди не задумываются над тем, что они едят, насколько питательны продукты.

Данный курс важен потому, что он охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни, позволяет расширить знания учащихся о химических методах анализа, способствует овладению методиками исследования. Курс содержит опережающую информацию по органической химии, раскрывает перед учащимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний.

Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс очень актуальным. Содержание курса позволяет ученику любого уровня включиться в учебно-познавательный процесс и на любом этапе деятельности

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы – является формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике; создание условий для раскрытия роли химии как интегрирующей науки естественного цикла, имеющей огромное прикладное и валеологическое значение.

Задачи программы:

Обучающие:

формирование навыков и умений научно-исследовательской деятельности;

- формирование у учащихся навыков безопасного и грамотного обращения с веществами; формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента;

продолжить развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели, креативных способностей учащихся;
продолжить формирование коммуникативных умений;
• формирование презентационных умений и навыков;
• на примере химического материала начать развитие учебной мотивации • школьников на выбор профессии, связанной с химическим производством;
дать возможность учащимся проверить свои способности в естественнообразовательной области. Формирование основных методов решения нестандартных и олимпиадных задач по химии

Развивающие:

Развивать внимание, память, логическое и пространственное воображения.

• Развивать конструктивное мышление и сообразительность;

• Воспитательные:

Вызвать интерес к изучаемому предмету

• Занимательно и ненавязчиво внедрить в сознание учащихся о необходимости • сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья будущего поколения.

Воспитывать нравственное и духовное здоровье

1.3 Объем программы

Программа рассчитана на детей 15 – 16 лет, 1 год обучения.

Всего на учебный год – 34 часа.

1.4 Содержание программы

Программа кружка «Занимательная химия» предусматривает целенаправленное углубление основных химических понятий, полученных детьми на уроках химии, биологии, географии, информатики.

Кроме теоретических знаний, практических умений и навыков у учащихся формируются познавательные интересы. Чтобы не терять познавательного интереса к предмету кружка учебная программа предусматривает чередование теоретических и практических видов деятельности. Для вводных занятий кружка характерно сочетание элементов занимательности и научности. Программа кружка включает: знакомство с приёмами лабораторной техники, с организацией химического производства, изучение веществ и материалов и их применение.

Занятия в кружке проводятся индивидуальные и групповые. Подбор заданий проводится с учётом возможностей детей, в соответствии с уровнем их подготовки и, конечно, с учётом желания. В случае выполнения группового задания даётся возможность спланировать ход эксперимента с чётким распределением обязанностей для каждого члена группы. Основные формы занятий кружка «Занимательная химия» - лекции, рассказы учителя, обсуждение проблем, практические работы, просмотр видеофильмов, решение задач с нестандартным содержанием. Члены кружка готовят рефераты и доклады, сообщения.

Для активизации познавательного интереса учащихся применяются следующие методы: использование информационно-коммуникативных технологий (показ готовых компьютерных презентаций в PowerPoint, составление учащимися компьютерных презентаций в программе PowerPoint, работа в сети Интернет), устные сообщения учащихся, написание рефератов, выполнение практических работ с элементами исследования, и социологический опрос населения.

Важная роль отводится духовно - нравственному воспитанию учащихся и профориентационному самоопределению учащихся. Программа данного кружка рассчитана на

1 год. Для успешного освоения программы занятия численность детей в группе кружка должна составлять не более 15 человек. Химический кружок - экспериментальный, поэтому состав учащихся должен быть постоянным. Годовой курс программы рассчитан на 34ч (1 занятие по 1 ч. в неделю). Группа формируется из детей в возрасте от 15-16лет (8-9 класс).

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации целей и задач программы кружка «Занимательная химия» являются:

- Решение олимпиадных задач различного уровня;
- Создание сборников задач, интеллектуальных игр, кроссвордов
- Доклады и рефераты учащихся

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате прохождения программного материала, учащийся имеет представление о:

- о прикладной направленности химии;
- необходимости сохранения своего здоровья и здоровья будущего поколения;– о веществах и их влиянии на организм человека;
- о химических профессиях.

Учащиеся должны знать:

- Правила безопасности работы в лаборатории и обращения с веществами;
- Правила сборки и работы лабораторных приборов;
- Определение массы и объема веществ;
- Правила экономного расхода горючего и реактивов
- Необходимость умеренного употребления витаминов, белков, жиров и– углеводов для здорового образа жизни человека;
- Пагубное влияние пива, некоторых пищевых добавок на здоровье человека;
- Качественные реакции на белки, углеводы;
- Способы решения нестандартных задач

Учащиеся должны уметь:

- Определять цель, выделять объект исследования, овладеть способами– регистрации полученной информации, ее обработки и оформления;
- Пользоваться информационными источниками: справочниками, Интернет,– учебной литературой.
- Осуществлять лабораторный эксперимент, соблюдая технику безопасности;
- работать со стеклом и резиновыми пробками при приготовлении приборов для– проведения опытов;
- осуществлять кристаллизацию, высушивание, выпаривание, определять– плотность исследуемых веществ;
- Определять качественный состав, а так же экспериментально доказывать– физические и химические свойства исследуемых веществ;
- Получать растворы с заданной массовой долей и молярной концентрацией,– работать с растворами различных веществ;
- Находить проблему и варианты ее решения;
- Работать в сотрудничестве с членами группы, находить и исправлять ошибки в– работе других участников группы;
- Уверенно держать себя во время выступления, использовать различные средства– наглядности при выступлении.
- 6
- Вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения, найти компромисс;
- Проводить соцопрос населения: составлять вопросы, уметь общаться.

Учащиеся должны владеть:

- Навыками обработки полученной информации и оформлять ее в виде сообщения, – реферата или компьютерной презентации
- Навыками экспериментального проведения химического анализа.–
- Мониторинг результатов выполнения целей и задач программы предполагает наблюдение за деятельностью учащихся на уроках, отслеживание количества учащихся, занимающихся исследовательской и проектной деятельностью и её результативности.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Количество часов в неделю - 1

Количество детей в группе – 8 человек.

Материально-техническая база: - кабинет химии, компьютер, химическая лаборатория.

Содержание разделов обучения

Раздел 1: «Химическая лаборатория»

1. Вводное занятие. Знакомство с учащимися, анкетирование: (что привело тебя в кружок “Занимательной химии”). Выборы совета, девиза, эмблемы кружка, знакомства кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы кружка, предложенного учителем.
2. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности. Правила безопасной работы в кабинете химии, изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты. Игра по технике безопасности.
3. Знакомство с лабораторным оборудованием. Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования. Техника демонстрации опытов (на примерах одного - двух занимательных опытов). Практическая работа. Ознакомление с техникой выполнения общих практических операций наливание жидкостей, перемешивание и растворение твердых веществ в воде.
4. Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории. Знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правилами хранения их в лаборатории
5. Нагревательные приборы и пользование ими. Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки, водяной бани, сушильного шкафа. Нагревание и прокаливание. Практическая работа №1. Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала. 7
6. Взвешивание, фильтрование и перегонка. Ознакомление учащихся с приемами взвешивания и фильтрования, изучение процессов перегонки. Очистка веществ от примесей Практическая работа №2. Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей.
7. Выпаривание и кристаллизация Практическая работа №3. Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли .

8. Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту. Ознакомление учащихся с процессом растворения веществ. Насыщенные и пересыщенные растворы. Приготовление растворов и использование их в жизни. Практическая работа №4. Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества. Получение насыщенных и пересыщенных растворов, составление и использование графиков растворимости.

9. Кристаллогидраты. Кристаллическое состояние. Свойства кристаллов, строение и рост кристаллов. Практическая работа №5. Получение кристаллов солей из водных растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора (хлорид натрия, медный купорос, алюмокалиевые квасцы).[3] Домашние опыты по выращиванию кристаллов хлорида натрия, сахара.

опытов.

10. Занимательные опыты по теме: Химические реакции вокруг нас. Показ демонстрационных

- Вода-катализатор
- Звездный дождь
- Вулкан на столе
- Зелёный огонь
- Разноцветное пламя
- Вода зажигает бумагу

Раздел 2. «Логика»

11. Решение олимпиад школьного, муниципального тура Всероссийской олимпиады по химии.

12. Проведение дидактических игр

Проведение конкурсов и дидактических игр:

- кто внимательнее
- кто быстрее и лучше
- узнай вещество
- узнай явление

Раздел 3. «Прикладная химия»

13. Химия в быту. Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир.

14. Практикум исследование «Моющие средства для посуды». Работа с этикеткой. 8

Опыт 1. Определение кислотности.

Опыт 2. Определение мылкости.

Опыт 3. Смываемость со стакана. Анкетирование. Социологический опрос.

15. Занятие - игра «Мыльные пузыри»

Конкурсы: Кто надует самый большой пузырь,

- Кто надует много маленьких пузырей
- Чей пузырь долго не лопнет
- Построение фигуры из пузырей
- Надувание пузыря в пузыре

16. Химия в природе. Сообщения учащимися о природных явлениях, сопровождающихся химическими процессами. Проведение занимательных опытов по теме «Химия в природе».

Демонстрация опытов:

- Химические водоросли
- Тёмно-серая змея.
- Оригинальное яйцо
- Минеральный «хамелеон»

17. Химия и человек. Чтение докладов и рефератов.

- Ваше питание и здоровье
- Химические реакции внутри нас

18. Химия и медицина. Формирование информационной культуры учащихся. Составление и чтение докладов и рефератов.

19. Пищевые добавки. Биологические пищевые добавки и их влияние на здоровье.

20. Практикум - исследование «Жевательная резинка» Выступление учеников с докладами: «История жевательной резинки», «Жевательная резинка: беда или тренинг для зубов?» Работа в группах.

Опыт 1. Работа с этикетками.

Опыт 2. Изучение физических свойств:

Проверка на растяжимость. Жевательную резинку необходимо хорошо разжевать,– затем максимально растянуть и измерить линейкой.

Проверка на долговременность вкуса. В группе ученики одновременно начинают– жевать разные жевательные резинки, и засекают время пока вкус не пройдет.

Опыт 3. Наличие красителей. Жевательную резинку нарезают кусочками и опускают в воду. Перемешивают. При наличии красителей, вода окрашивается.

Опыт 4. Определение кислотности. В пробирки из опыта 3 помещают универсальную индикаторную бумажку. По результатам окрашивания определяют среду.

Опыт 5. Обнаружение подсластителей. В пробирку помещают порезанную жевательную резинку и приливают 5 мл 96 % этилового спирта. Пробирку закрывают пробкой и интенсивно встряхивают в течение 1 мин. Затем смесь фильтруют и в фильтрате определяют присутствие подсластителей (сахарозы, сорбита, ксилита, маннита), являющихся многоатомными спиртами. Для этого к раствору приливают 1 мл раствора NaOH и 1–2 капли раствора CuSO₄. Смесь взбалтывают. Появляется характерное ярко-синее окрашивание (качественная реакция на многоатомные спирты).

Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1 Учебный план

Наименование раздела, модуля, темы	Количество часов		Формы промежуточной аттестации/текущего контроля	
	Всего	в том числе		
		теоретические занятия		практические занятия
Введение	1	1	-	Обсуждение, опрос
Химическая лаборатория	13	8	5	-урок-лекция; -работа в малых группах; -групповые дискуссии;

				- ролевые игры; - тренинги; - беседы.
Логика	8	3	2	-урок-лекция; -работа в малых группах; -групповые дискуссии; - ролевые игры; - тренинги; - беседы.
Прикладная химия	12	6	3	-урок-лекция; - работа в малых группах; -групповые дискуссии; - ролевые игры; - тренинги; - беседы.
Итого	34			

2.2 Календарный учебный график

11 класс

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Введение								
1	сентябрь	10.09		Беседа	1	Введение	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Беседа
Химическая лаборатория								
2	сентябрь	17.09		Беседа	1	Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	беседа
3	сентябрь	24.09		Беседа	1	Знакомство с лабораторным	МБОУ «Карлыганская	Урок-лекция

						оборудованием	СОШ им. К.А.Андреева»	
4	сентябрь	01.10		Беседа	1	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Ролевые игры
5	октябрь	08.10		Пр.р.№1 Использование нагревательных приборов. Изготовление спиртовки из подручного материала	1	Нагревательные приборы и пользование ими	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Практическое занятие
6	октябрь	15.10		Пр.р.№2 Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей	1	Взвешивание, фильтрование и перегонка.	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Практическое занятие
7	октябрь	22.10		Пр.р.№3	1	Выпаривание и	МБОУ	Практи

				Выделени е растворён ных веществ методом выпарива ния и кристалли зации на примере равствора поваренно й соли		кристаллизация	«Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	ческое занятие
8	октябрь	05.11		Пр.р.№4 Приготов ление растворов веществ с определён ной концентра цией растворён ного вещества	1	Приготовление растворов в химической лаборатории	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Практи ческое занятие
9	ноябрь	12.11		беседа	1	Приготовление растворов в быту	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	практи ческое занятие
10	ноябрь	19.11		беседа	1	Кристаллогидра ты	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Опрос
11	ноябрь	26.11		Пр.р.№5	1	Выращивание	МБОУ	Практи

				Получение кристаллов солей из водных растворов		сада из кристаллов	«Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	ческое занятие
12	декабрь	03.12		Демонстрационные опыты	1	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас»	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	опыты
13	декабрь	10.12		Демонстрационные опыты	1	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас»	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	опыты
14	декабрь	17.12		Демонстрационные опыты	1	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас»	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	опыты
Логика								
15	декабрь	24.12		лекция	1	Решение олимпиадных задач	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Решение задач
16	декабрь	08.01		Беседа	1	Решение олимпиадных задач	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Решение задач
17	январь	14.01		лекция	1	Решение олимпиадных задач	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Решение задач

18	январь	21.01		Беседа	1	Решение олимпиадных задач	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Решение задач
19	январь	28.01		Беседа	1	Решение олимпиадных задач	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Решение задач
20	февраль	04.02		Беседа	1	Проведение дидактических игр.	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	игра
21	февраль	11.02		Беседа	1	Проведение дидактических игр.	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	тренинги
22	февраль	18.02		Беседа	1	Проведение дидактических игр.	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	игра
Прикладная химия								
23	февраль	25.02		Беседа	1	Химия в быту	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	беседа
24	март	04.03		Урок-лекция	1	Химия в быту	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Беседа
25	март	11.03		Практическое задание	1	Практикум исследование «Моющие средства для посуды»	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Ролевая игра

26	март	18.03		Практическое задание	1	Практикум исследование «Моющие средства для посуды»	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Ролевая игра
27	март	25.03		Практическое задание		Занятие – игра «Мыльные пузыри»	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Ролевая игра
28	апрель	08.04		Беседа		Химия в природе	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	беседа
29	апрель	15.04		Практическое задание		Химия и человек Чтение докладов и рефератов	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	беседа
30	апрель	22.04		Практическое задание		Химия и человек Чтение докладов и рефератов	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Ролевая игра
31	апрель	29.04		Практическое задание		Химия и медицина	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	Групповая дискуссия
32	май	06.04		беседа		Пищевые добавки	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	тренинги
33	май	13.04		беседа		Пищевые добавки	МБОУ «Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	опрос
34	Май	20.04		Практическое		Практикум –	МБОУ	беседа

				кое задание		исследование «Жевательная резинка».	«Карлыганская СОШ им. К.А.Андреева»	
--	--	--	--	----------------	--	---	---	--

2.3 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Столы
Стулья
Доска
Химическая лаборатория
Компьютер

Информационно-техническое обеспечение

Специальная литература
Пакет творческих заданий
Наглядные пособия
Тесты

Кадровое обеспечение

Ишмуратова Татьяна Григорьевна, учитель химии, образование высшее, окончила Марийский государственный университет в 2000 году, 1 категория

2.4 Формы, порядок текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы аттестации

- самостоятельная разработка текстов бесед, сообщений
- тесты, контрольно – познавательные игры
- участие в работе объединения

Формы отслеживания и фиксации результатов

- грамота
- готовая работа
- материал тестирования
- отзыв детей и родителей

Формы предъявления и демонстрации результатов

- участие в конференциях
- выполнение проектных работ

2.5 Оценочные материалы

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня усвоения программного материала по итогам текущего контроля образовательной деятельности учащихся и установления уровня освоения программы «Занимательная химия» по итогам промежуточной аттестации.

Усвоение учебной программы оценивается по тренингам и итоговому проекту.

2.6 Методические материалы

- урок-лекция;
- работа в малых группах;
- групповые дискуссии;
- ролевые игры;
- тренинги;
- беседы.

2.7 Список литературы и электронных источников

- 1 . Васильев В .П ., Морозова Р .П ., Кочергина Л . А . Практикум по аналитической химии: Учеб . пособие для вузов . — М .: Химия, 2000 . — 328 с .
- 2 . Гроссе Э ., Вайсмантель Х . Химия для любознательных . Основы химии и занимательные опыты . ГДР . 1974 . Пер . с нем . — Л .: Химия, 1979 . — 392 с .
- 3 . Дерпгольц В . Ф . Мир воды . — Л .: Недра, 1979 . — 254 с .
- 4 . Жилин Д . М . Общая химия . Практикум L-микро . Руководство для студентов . — М .: МГИУ, 2006 . — 322с .
- 5 . Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П . И . Дорофеев М .В ., Жилин Д .М ., Зимица А .И ., Оржековский П .А . — М .: БИНОМ . Лаборатория знаний, 2014 . — 229 с .
- 6 . Кристаллы . Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам . Мифтахова Н . Ш ., Петрова Т . Н ., Рахматуллина И . Ф . — Казань: Казан . гос . технол . ун-т ., 2006 . — 24 с .
- 7 . Леенсон И .А . 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие . — М .: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002 . — 347 с .
- 8 . Леенсон И . А . Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость . — М .: ООО «Издательство Астрель, 2002 . — 192 с .
- 9 . Лурье Ю . Ю . Справочник по аналитической химии . — М .: Химия, 1971 . — С . 71—89 .
- 10 . Назарова Т .С ., Грабецкий А .А ., Лаврова В . Н . Химический эксперимент в школе . — М .: Просвещение, 1987 . —240 с .
- 11 . Неорганическая химия: В 3 т ./ Под ред . Ю . Д . Третьякова . Т . 1: Физикохимические основы неорганической химии: Учебник для студ . высш . учеб . 10 заведений/М . Е . Тамм, Ю . Д . Третьяков . — М .: Издательский центр «Академия», 2004 . —240 с .
- 12 . Петрянов И . В . Самое необыкновенное вещество в мире . — М .: Педагогика, 1976 . — 96 с .
- 13 . Стрельникова Л . Н . Из чего всё сделано? Рассказы о веществе . — М .: Яузапресс . 2011 . — 208 с .
- 14 . Сусленикова В .М, Киселева Е . К . Руководство по приготовлению титрованных растворов . — Л .: Химия, 1967 . — 139 с .
- 15 . Фарадей М . История свечи: Пер . с англ ./Под ред . Б . В . Новожилова . — М .: Наука . Главная редакция физико-математической литературы,1980 . — 128 с ., ил . — (Библиотека «Квант»)
- 16 . Хомченко Г . П ., Севастьянова К . И . Окислительно-восстановительные реакции . — М .: Просвещение, 1989 . — 141 с .
- 17 . Энциклопедия для детей . Т . 17 . Химия / Глав . ред . В . А . Володин, вед . науч . ред . И . Леенсон . — М .: Аванта +, 2003 . — 640 с .
- 18 . Эртимо Л . Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер . с фин . —М .: КомпасГид, 2019 . — 153 с .
- 19 . Чертков И .Н ., Жуков П . Н . Химический эксперимент с малыми количествами реактивов . М .: Просвещение, 1989 . — 191 с .
- 20 . Сайт МГУ . Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы . <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog> .
21. <http://www.aquadisk.ru/articles/157/158/interestingly.html> 13.

