

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Кадуйского муниципального округа
«Кадуйская средняя школа»**

Принято.
Протокол педагогического
совета
№ 1 от «31» августа 2023 г.



Утверждено.
Приказ МБОУ «Кадуйская СШ»
№ 277 от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа элективного курса
«Решение задач по химии высокого уровня сложности»**

п. Кадуй 2023

Пояснительная записка

Элективный курс «Решение задач по химии высокого уровня сложности» предназначен для учащихся 10-11-ых классов и рассчитан на 68 часов (1 час в неделю). Основной акцент при разработке программы курса делается на решении задач по блокам: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия». Особое внимание уделяется методике решения задач повышенного и высокого уровня сложности по контрольно-измерительным материалам ЕГЭ.

Введение

- Рабочая программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Примерной программы среднего(полного) образования по химии (углубленный уровень) О.С. Габриеляна, рекомендованной Министерством образования РФ, «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений», Москва, изд. «Дрофа», 2015г.

Цели элективного курса:

- развитие познавательной деятельности обучающихся через активные формы и методы обучения;
- развитие творческого потенциала обучающихся, способности критически мыслить;
- закрепление и систематизация знаний обучающихся по химии;
- обучение обучающихся основным подходам к решению расчетных задач по химии, нестандартному решению практических задач.

Задачи элективного курса:

- подготовить выпускников к единому государственному экзамену по химии;
- развить умения самостоятельно работать с литературой, систематически заниматься решением задач, работать с тестами различных типов;
- выявить основные затруднения и ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии;
- 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.

- Место курса в учебном плане школы

- Элективный курс «Подготовка к ЕГЭ по химии» может быть реализован за счёт часов школьного компонента учебного плана и может быть использован с целью обобщения знаний по химии и с целью подготовки учащихся к ЕГЭ по химии, начиная уже с 10-ого класса.
- 10 класс-34 часа (1 час в неделю)
- 11 класс-34 часа (1 час в неделю)

Тема 1. Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ (1 час)

Спецификация ЕГЭ по химии 2018 г. План экзаменационной работы ЕГЭ по химии 2018 г. (ПРИЛОЖЕНИЕ к спецификации). Кодификатор элементов содержания по химии для составления КИМов ЕГЭ 2018 г. Контрольно-измерительные материалы по химии 2011-2018 г. (анализ типичных ошибок).

Характеристика содержания частей ЕГЭ по химии 2018 года базового, повышенного и высокого уровня сложности.

Тема 2. Органическая химия (33 часа)

4.1. Углеводороды

Теория строения органических соединений. Изомерия – структурная и пространственная. Гомологи и гомологический ряд.

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация и номенклатура органических соединений.

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.

Характерные химические свойства ароматических углеводородов: бензола и толуола. Механизмы реакций электрофильного замещения в органических реакциях.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

4.2. Кислородсодержащие органические соединения

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.

Органические соединения, содержащие несколько функциональных. Особенности химических свойств.

4.3. Азотсодержащие органические соединения и биологически важные органические вещества

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, нуклеиновые кислоты. Гормоны. Ферменты. Металлорганические соединения.

4.4. Решение практических задач по теме: «Органическая химия» (по материалам КИМов ЕГЭ 2021, 2022, 2023 гг)

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.

Тема 3. Теоретические основы химии. Общая химия (16 часов)

2.1. Химический элемент

Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-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.

2.2. Химическая связь и строение вещества

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 немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

2.3. Химические реакции

2.3.1. Химическая кинетика

Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

2.3.2. Теория электролитической диссоциации

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

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).

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.

2.3.3. Окислительно-восстановительные реакции.

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.

2.4. Решение тренировочных задач по теме: «Теоретические основы химии. Общая химия» » (по материалам КИМов ЕГЭ 2021,2022, 2023 гг)

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.

Тема 4. Неорганическая химия (10 часов)

3.1. Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений

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.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов - щелочных, щелочноземельных, алюминия.

3.2. Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений

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.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов - водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

3.3. Характеристика переходных элементов и их соединений

Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению

в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.

3.4. Решение тренировочных задач по теме: «Неорганическая химия» (по материалам КИМов ЕГЭ 2021, 2022, 2023 гг)

Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Определение pH среды раствором солей.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Тема 5. Обобщение и повторение материала за курс школьный химии (8 часов)

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.

Работа с контрольно-измерительными материалами ЕГЭ по химии.

Итоговый контроль в форме ЕГЭ.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения элективного курса

Личностные результаты

1. Успешная сдача ЕГЭ по химии
2. Ответственное отношение к природе, осознание необходимости защиты окружающей среды, стремление к здоровому образу жизни.
3. Осознанный выбор индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.
4. Умение управлять своей познавательной деятельностью.
5. Готовность 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 (учебная, поисково-исследовательская, клубная, проектная, кружковая и т.п.).
6. Сформированность химико-экологической культуры, являющейся составной частью экологической и общей культуры и научного мировоззрения.

Метапредметными результатами являются:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) использование основных интеллектуальных операций: | формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно- следственных связей, поиск аналогов;
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать: средства реализации цели и применять их на практике;
- 5) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области **предметных результатов** изучение элективного курса предоставляет ученику возможность :

- выявлять характерные признаки понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии;

- выявлять взаимосвязи понятий, использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

- принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений;

- гомологи, изомеры;

- химические реакции в органической химии.

- применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;

- понимать границы применимости указанных химических теорий;

- понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

- классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам;

- объяснять обусловленность практического применения веществ их составом, строением и свойствами;

- характеризовать практическое значение данного вещества;

- объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

Уметь:

Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

Определять/классифицировать:

- валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;

- вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;

- пространственное строение молекул;

- характер среды водных растворов веществ;

- окислитель и восстановитель;

- принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- гомологи и изомеры;
- химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

Характеризовать:

- *s*, *p* и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
- строение и химические свойства изученных органических соединений.

Объяснять:

- зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
- зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;
- влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

Решать задачи:

- вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей;
- расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях;
- расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ;
- расчеты: теплового эффекта реакции;
- расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси);
- расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- нахождение молекулярной формулы вещества;
- расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;
- расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси;
- составление цепочек генетической связи химических соединений (неорганическая химия и органическая химия).

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов
	10 класс	
1	Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ	1ч
1.1	Структура контрольно-измерительных материалов. Типовые ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии. Особенности подготовки к экзамену.	1

2	Органическая химия	<u>33</u>
2.3 2.4 2.5	Теория строения органических соединений. Изомерия.	3
2.6 2.7 2.8	Углеводороды – алканы, алкены, циклоалканы, алкины, алкадиены.	3
2.9 2.10 2.11	Решение задач по теме: «Предельные углеводороды».	3
2.12 2.13 2.14 2.15	Решение задач по теме: «Непредельные углеводороды».	4
2.16 2.17 2.18 2.19	Ароматические углеводороды	4
2.20 2.21 2.22 2.23	Кислородсодержащие органические соединения (сравнительная характеристика спиртов, альдегидов и карбоновых кислот).	4
2.24 2.25 2.26	Решение задач на вывод химической формулы веществ	3
2.27 2.28 2.29 2.30	Решение цепочек превращений по органической химии	4
2.31 2.32	Азотсодержащие органические соединения и биологически важные вещества.	2
2.33 2.34	Решение задач различных типов	2
	11 класс	
3	Теоретические основы химии. Общая химия	<u>16ч</u>
3.1 3.2	Химический элемент и химическая связь.	2
3.3 3.4	Решение задач по теме: «Химический элемент и химическая связь».	2
3.5 3.6	Химическая кинетика.	2
3.7 3.8	Решение задач по теме: «Химическая кинетика».	2
3.9 3.10	Теория электролитической диссоциации.	2
3.11	Решение задач по теме: «Теория электролитической диссоциации».	2

3.12		
3.13	Окислительно-восстановительные реакции.	2
3.14		
3.15	Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции».	2
3.16		
4	Неорганическая химия	10ч
4.1	Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений.	1
4.2	Решение задач по теме: «Щелочные и щелочноземельные элементы и их соединения, алюминий и его соединения».	1
4.3	Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (галогены, подгруппа кислорода, водород).	1
4.4	Решение задач по теме: «Галогены».	1
4.5	Решение задач по теме: «Подгруппа кислорода, водород».	1
4.6	Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (подгруппа азота, подгруппа углерода).	1
4.7	Решение задач по теме: «Подгруппа азота».	1
4.8	Решение задач по теме: «Подгруппа углерода».	1
4.9	Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений.	1
4.10	Решение задач по теме: «Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений».	1
5	Обобщение и повторение материала за школьный курс химии	8ч
5.1	Обобщение материала по теме школьного курса «Общая химия» -	2
5.2	решение сложных задач, разбор типичных ошибок.	
5.3	Обобщение материала по теме школьного курса «Неорганическая	
5.4	химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок.	
5.5	Обобщение материала по теме школьного курса «Органическая	2
5.6	химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок.	
5.7	<i>Итоговый контроль в форме ЕГЭ.</i>	2
5.8		

**Поурочное планирование
10 класс**

№ урока	Название темы урока	Количество часов
Тема/раздел № 1 «Структура ЕГЭ» - 1 час		
1.1	Структура контрольно-измерительных материалов	1
Тема/раздел № 2 « Органическая химия » - 34 часа		
2.1.	Теория строения органических соединений	1
2.2.	Изомерия.	1
2.3	Гомологи.	1
2.4	Алкены. Этилен.	1
2.5	Циклоалканы, алкины,	1
2.6	Алкадиены.	1
2.7	Решение задач на вывод формул по теме: «Предельные углеводороды».	1
2.8	Решение задач по химическим уравнениям по теме: «Предельные углеводороды».	1
2.9	Решение цепочек превращений по теме: «Предельные углеводороды».	1
2.10	Решение задач на вывод формул по теме: «Непредельные углеводороды».	1

2.11	Решение задач по химическим уравнениям по теме: «Непредельные углеводороды».	1
2.12	Решение цепочек превращений по теме: «Непредельные углеводороды».	1
2.13	Генетическая связь между предельными и непредельными углеводородами.	1
2.14	Ароматические углеводороды	1
2.15	Способы получения и гомологи аренов	1
2.16	Химические свойства аренов	1
2.17	Решение цепочек превращений	1
2.18	Кислородсодержащие органические соединения	1
2.19	Сравнительная характеристика спиртов	1
2.20	Сравнительная характеристика альдегидов	1
2.21	Сравнительная характеристика карбоновых кислот	1
2.22	Решение задач на вывод химической формулы веществ по теме «Спирты»	1
2.23	Решение задач на вывод химической формулы веществ по теме «Альдегиды и кетоны»	1
2.24	Решение задач на вывод химической формулы веществ по теме «Карбоновые кислоты»	1
2.25	Решение цепочек превращений по алканам	1
2.26	Решение цепочек превращений по непредельным углеводородам	1
2.27	Решение цепочек превращений по кислородсодержащим веществам	1
2.28	Решение цепочек превращений на генетическую связь	1
2.29	Азотсодержащие органические соединения	1
2.30	Биологически важные вещества.	1
2.31	Решение цепочек превращений по азотсодержащим веществам	1
2.32	Решение задач различных типов	1
2.33	Решение тестовых заданий по органической химии из вариантов ЕГЭ	1
2.34	Решение открытых заданий по органической химии из вариантов ЕГЭ	1
Итого:		34ч.

11класс

№ урока	Название темы урока	Количество часов
Тема/раздел № 1 «Теоретические основы химии. Общая химия» - 16 часов		
1.1	Химический элемент и химическая связь.	1
1.2.	Типы химической связи	1
1.3.	Решение задач по теме: «Химический элемент »	1
1.4.	Решение задач по теме: « Химическая связь».	1
1.5.	Химическая кинетика.	1
1.6.	Энтальпия и энтропия	1
1.7	Решение задач по теме: «Химическая кинетика».	1

1.8	Решение задач по нескольким химическим уравнениям	1
1.9	Теория электролитической диссоциации.	1
1.10	Ионные уравнения	1
1.11	Решение задач по теме: «Теория электролитической диссоциации».	1
1.12	Решение задания 1 высокого уровня сложности ЕГЭ	1
1.13	Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии	1
1.14	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1
1.15	Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции».	1
1.16	Решение задания 2 высокого уровня сложности ЕГЭ	1
Тема/раздел № 2 «Неорганическая химия» - 10 часов		
2.1	Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений.	1
2.2	Решение задач по теме: «Щелочные и щелочноземельные элементы и их соединения, алюминий и его соединения».	1
2.3	Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (галогены, подгруппа кислорода, водород).	1
2.4	Решение задач по теме: «Галогены».	1
2.5	Решение задач по теме: «Подгруппа кислорода, водород».	1
2.6	Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (подгруппа азота, подгруппа углерода).	1
2.7	Решение задач по теме: «Подгруппа азота».	1
2.8	Решение задач по теме: «Подгруппа углерода».	1
2.9	Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений.	1
2.10	Решение задач по теме: «Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений».	1
Тема/раздел № 3 «Обобщение и повторение материала за школьный курс химии» - 8 часов		
3.1	«Общая химия» - решение сложных задач.	1
3.2	Разбор типичных ошибок по общей химии.	1
3.3	Решение тестовых заданий по неорганической химии.	1
3.4	«Органическая химия» - решение сложных задач.	1
3.5	Решение тестовых заданий по органической химии.	1
3.6	Итоговый контроль в форме ЕГЭ.	1
3.7	Разбор типичных ошибок.	1
3.8	Обобщение по элективному курсу.	1
Итого:		34ч.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

И.И.Новошинский, Н.С.Новошинская Готовимся к единому государственному экзамену
Органическая химия теория упражнения задачи тесты Москва «Русское слово» 2018

И.И.Новошинский, Н.С.Новошинская Готовимся к единому государственному экзамену
Неорганическая химия теория упражнения задачи тесты Москва «Русское слово» 2018

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Репетитор по химии. Под редакцией А.С. Егорова Ростов на Дону «Феникс», 2009

Лидин Р.А. Справочник по общей и неорганической химии. М. «Просвещение»,2011.

Кузьменко Н.Е, Еремин В., Попков В. Химия для старшеклассников и поступающих в
вузы. М. «Дрофа»,2001

Кузьменко Н.Е, Еремин В., Попков В. Начала химии 1 часть. М. «Экзамен», 2007

Кузьменко Н.Е, Еремин В., Попков В. Начала химии 2 часть. М. «Экзамен», 2007

Единый государственный экзамен 2021-2023 Химия. Учебно-тренировочные материалы
для подготовки учащихся / ФИПИ.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=EA45D8517ABEB35140D0D83E76F14A41>

<https://chem-ege.sdangia.ru/?ysclid=lm60z04a4x123557732>

<https://chem-ege.sdangia.ru/test?id=5558285&ysclid=lm6102hfp2614403215>