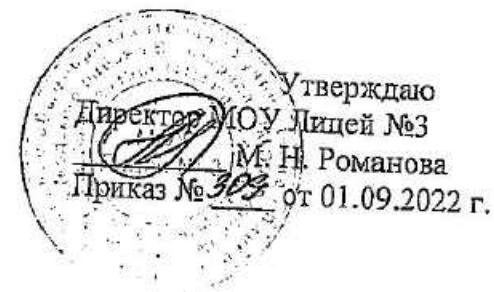


муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей №3 Тракторозаводского района Волгограда»

Рассмотрено  
на заседании НМС  
Руководитель НМС  
О.В.Карпова  
Протокол №1 26.08.2022г.

Согласовано  
методист  
Т.С.Кожевникова  
26.08.22 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Избранные вопросы общей и неорганической химии: от теории к практике»

для обучающихся 11 классов  
на 2022 – 2023 учебный год

Количество часов: 34  
Составитель: Мальцева О.А., учитель химии

Волгоград – 2022

## Пояснительная записка

Программа учебного курса «Избранные вопросы общей и неорганической химии: от теории к практике» предназначена для учащихся 11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии, стремящийся к продолжению обучения в ВУЗах по химическим специальностям. В ходе изучения курса у учащихся расширяются и углубляются знания по общей и неорганической химии, формируются умения применять теоретические знания при выполнении заданий различного уровня сложности, решении расчетных задач. Программа курса рассчитана на 34 часа.

Курс призван развивать интерес учащихся к химии, углублять их знания по химии через выполнение заданий повышенного и сложного уровня, решение расчетных задач, способствовать в дальнейшем успешному прохождению государственной итоговой аттестации обучающихся и поступлению в ВУЗы.

Программа предполагает отказ от традиционного репродуктивного подхода к выполнению заданий и решению задач, предполагающего расчеты по готовым, заученным наизусть формулам. При подборе заданий акцентируется внимание на такие задания, при выполнении которых учащиеся получают какую-то новую информацию или навыки, их решение предполагает синтез нового знания на основе уже имеющегося.

### Цель курса:

расширение и углубление знаний учащихся по различным разделам общей и неорганической химии через выполнение заданий повышенного и сложного уровня, решение расчетных задач в соответствии с современными требованиями к уровню подготовки выпускников школы, развитие их познавательных интересов, формирование логического мышления.

### Задачи курса:

1. Расширить образовательное поле учащихся в соответствии с познавательными потребностями и интересами.
2. Углубить и расширить знания учащихся по химии через выполнение заданий повышенного и сложного уровня, решение расчетных задач.
3. Способствовать развитию творческого процесса мышления, логического математического мышления, предоставлению возможности самостоятельной деятельности учащегося, выработке умения находить решение в нестандартной ситуации.
4. Воспитывать самостоятельность в работе и волю к преодолению трудностей.
5. Продолжить развитие умения работать в коллективе на достижение общего положительного результата, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения, объективно оценивать результаты своей деятельности и деятельности других учащихся в группе.
6. Способствовать развитию умения работать с различными источниками информации, производить отбор материала.
7. Создать учащимся условия для успешного прохождения государственной итоговой аттестации.
8. Помочь учащимся при дальнейшем изучении химии ВУЗе.

## Основные методы:

1. Фронтальный разбор различных подходов при выполнении заданий и решения задач.
2. Групповое и индивидуальное самостоятельное выполнение заданий, тестирование, решение задач.
3. Коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных заданий.
4. Работа учащегося по индивидуальному образовательному маршруту.
5. Работа с дополнительными источниками информации (сборники задач, ресурсы Интернет) для подбора заданий определенной тематики.

## Планируемый результат обучения

По окончании учебного курса «Избранные вопросы общей и неорганической химии: от теории к практике» учащиеся должны:

### Знать/понимать:

- основные вопросы современной химии: строение атома, строение вещества
- закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
- свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений, способы их получения;
- генетическую связь между основными классами неорганических и органических соединений;
- необходимость знания химических свойств и способов получения веществ для успешного решения расчетных задач;
- основные методы решения химических задач – письменный, устный, экспериментальный.

### Освоить:

- технологию выполнения тестовых заданий (выбор одного или нескольких ответов из предложенного перечня, задание на соответствие)
- составление окислительно-восстановительных реакций и реакций между растворами электролитов в молекулярном и ионном виде;
- основные способы и приемы решения расчетных задач различных типов, а также комбинированных задач.

### Уметь:

- осуществлять ряд последовательных действий: проанализировать состав веществ из списка, выбрать вещества, которые могут проявлять свойства окислителя и восстановителя в реакции; по представленным в условии классификационным признакам веществ и/или признакам протекания химических реакций определить продукты реакции; составить электронный баланс реакции и на его основе расставить коэффициенты в уравнении реакции; определить окислитель и восстановитель в составленном уравнении реакции;
- определять продукты на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей; составлять уравнения реакций электролиза расплавов и растворов солей;
- выбирать из предложенного списка вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, а также показать понимание механизма реакции, составив полное и сокращённое ионное уравнения;
- определять принадлежность неорганических и органических веществ к тому или иному классу соединений;

- осуществлять ряд последовательных действий при решении расчетных задач: составить уравнения химических реакций (согласно данным условия задачи), необходимых для выполнения стехиометрических расчетов; выполнить расчеты, необходимые для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы; сформулировать логически обоснованный ответ на все поставленные в условии задания вопросы (например, определить физическую величину – массу, объём, массовую долю вещества).
- прогнозировать, обсуждать и обосновывать свою точку зрения при решении расчетных задач и выполнения сложных заданий;
- применять различные способы решения расчетных задач: использование пропорции, метод приведения к единице, решение по готовым формулам, составление алгебраических уравнений с одним, двумя неизвестными, систем уравнений и др.
- выполнять следующие последовательные действия: определение молекулярной формулы вещества на основании вычислений с использованием физических величин, заданных в условии задачи; установление структуры вещества по указанным свойствам или способам получения этого вещества; составление уравнения реакции, указанного в условии задания.

## Содержание программы

### Раздел 1. Строение атома. Строение вещества. (5 ч)

Современные представления о строении атома. Распределение электронов в атомах по энергетическим уровням и подуровням. Периодический закон, периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома. Виды химических связей: ионная, ковалентная неполярная и полярная, металлическая, водородная. Зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки.

### Раздел 2. Окислительно-восстановительные реакции. (6 ч.)

Отличие окислительно-восстановительных реакций от реакций ионного обмена. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители.

Восстановительные свойства металлов – простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов – простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной), высшей (положительной) и промежуточных степенях окисления.

Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса, метод полуреакций (метод электронно-ионного баланса).

Влияние условий на протекание окислительно-восстановительных процессов.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.

Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Раздел 3. Реакции ионного обмена между растворами электролитов (4 ч.)

Ионные уравнения. Сильные и слабые электролиты. Условия течения реакций ионного обмена до конца. Химические свойства веществ основных классов неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации.

Раздел 4. Генетическая связь между классами неорганических соединений (8 ч.)

Классификация неорганических веществ. Простые вещества - металлы и неметаллы: химические свойства. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Раздел 5. Генетическая связь между классами органических соединений (3 ч.)

Классификация органических веществ. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

Раздел 6. Вычисления по уравнениям химических реакций (6 ч.)

Основные типы расчетных задач. Требования к оформлению задач: правильная запись условия задач, выполнение решения с пояснениями, соблюдение размерности в расчетах, запись ответов и их округление. Вычисления по уравнениям химических реакций, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке. Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного. Вычисления по уравнениям химических реакций, если указан выход продукта на каждой стадии. Определение состава солей в процессе реакции нейтрализации, вычисление их массовой доли в образовавшемся растворе. Вычисления по химическим уравнениям реакций взаимодействия металлов с растворами солей. Расчеты, связанные с получением веществ с помощью электролиза. Растворение. Растворы. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Молярная концентрация. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Действия над растворами, сопровождающиеся протеканием химических реакций. Определение состава кристаллогидратов.

Раздел 7. Нахождение молекулярной формулы вещества (2 ч.)

Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, по продуктам сгорания. Определение строения органических веществ по характерным реакциям.

## Учебно-тематический план

№	Наименование раздела	Количество часов	Тема занятия	Количество часов	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки учащихся
1	Строение атома. Строение вещества	5	Строение атома. Распределение электронов в атомах по энергетическим уровням и подуровням.	1	Современные представления о строении атома. Распределение электронов в атомах по энергетическим уровням и подуровням.	<u>Знать/понимать:</u> - основные вопросы современной химии: строение атома
			Периодический закон, периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома.	1	Периодический закон, периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома.	<u>Знать/понимать:</u> - закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
			Виды химических связей.	1	Виды химических связей: ионная, ковалентная неполярная и полярная, металлическая, водородная. Зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки.	<u>Знать/понимать:</u> - основные вопросы современной химии: строение вещества

			Выполнение тестовых заданий ЕГЭ по теме «Строение атома. Строение вещества».	2	Строение атома. Строение вещества.	<u>Освоить:</u> - технологию выполнения тестовых заданий (выбор одного или нескольких ответов из предложенного перечня, задание на соответствие)
2	Окислительно-восстановительные реакции	6	Основные положения учения об окислительно-восстановительных процессах	1	Отличие окислительно-восстановительных реакций от реакций ионного обмена. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов – простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов – простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной), высшей (положительной) и промежуточных степенях окисления.	<u>Знать:</u> - основные положения учения об окислительно-восстановительных реакциях; <u>Уметь:</u> - осуществлять ряд последовательных действий: проанализировать состав веществ из списка, выбрать вещества, которые могут проявлять свойства окислителя и восстановителя в реакции; по представленным в условии классификационным признакам веществ и/или признакам протекания химических реакций определить продукты реакции.
			Выполнение тестовых заданий ЕГЭ по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1	Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители.	<u>Освоить:</u> - технологию выполнения тестовых заданий (выбор одного или нескольких ответов из предложенного перечня, задание на соответствие)

				Окислительно-восстановительные реакции.	
		Составление окислительно-восстановительных реакций. Влияние условий на протекание окислительно-восстановительных процессов.	1	Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса, метод полуреакций (метод электронно-ионного баланса). Влияние условий на протекание окислительно-восстановительных процессов.	<u>Освоить:</u> - составление окислительно-восстановительных реакций <u>Уметь:</u> - составлять электронный баланс (электронно-ионный баланс) реакции и на его основе расставить коэффициенты в уравнении реакции; определить окислитель и восстановитель в составленном уравнении реакции.
		Электролиз.	2	Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.	<u>Уметь:</u> - определять продукты на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей; составлять уравнения реакций электролиза расплавов и растворов солей; <u>Освоить:</u> - технологию выполнения тестовых заданий (выбор одного или нескольких ответов из предложенного перечня, задание на соответствие)
		Выполнение упражнений по составлению окислительно-восстановительных реакций.	1	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	<u>Уметь:</u> - осуществлять ряд последовательных действий: проанализировать состав веществ из списка, выбрать вещества, которые могут проявлять свойства окислителя и восстановителя в реакции; по представленным в условии классификационным признакам веществ и/или признакам протекания химических реакций



					определить продукты реакции; составить электронный баланс реакции и на его основе расставить коэффициенты в уравнении реакции; определить окислитель и восстановитель в составленном уравнении реакции.
3	Реакции ионного обмена между растворами электролитов.	4	Ионные уравнения.	2	Ионные уравнения. Сильные и слабые электролиты. Условия течения реакций ионного обмена до конца. Химические свойства веществ основных классов неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации.
			Выполнение упражнений по составлению реакций ионного обмена между растворами электролитов.	2	Ионные уравнения.
4	Генетическая связь между классами	8	Классификация неорганических веществ.	1	Классификация неорганических веществ.

		Выполнение тестовых заданий ЕГЭ по теме «Классификация неорганических веществ»	1	Классификация неорганических веществ.	Освоить: - технологию выполнения тестовых заданий (выбор одного или нескольких ответов из предложенного перечня. задание на соответствие)
		Генетическая связь между классами неорганических соединений.	2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	<u>Знать/понимать:</u> - свойства основных классов неорганических соединений, способы их получения; - генетическую связь между основными классами неорганических соединений; <u>Уметь:</u> - мысленно представить эксперимент, описанный в задании; составить уравнения реакций описанного эксперимента.
		Металлы: общие химические свойства.	1	Простые вещества - металлы: химические свойства.	<u>Знать:</u> - химические свойства металлов.
		Неметаллы: общие химические свойства.	1	Простые вещества - неметаллы: химические свойства.	<u>Знать:</u> - химические свойства неметаллов.
		Генетическая связь между классами неорганических соединений.	2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	<u>Знать/понимать:</u> - свойства основных классов неорганических соединений, способы их получения; - генетическую связь между основными классами неорганических соединений; <u>Уметь:</u> - мысленно представить эксперимент, описанный в задании; составить уравнения реакций описанного эксперимента.

5	Генетическая связь между классами органических соединений	3	Классификация органических веществ.	1	Классификация органических веществ.	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять принадлежность неорганических веществ к тому или иному классу соединений;</li> </ul> <p><u>Освоить:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию выполнения тестовых заданий (выбор одного или нескольких ответов из предложенного перечня, задание на соответствие)</li> </ul>
			Генетическая связь между классами органических соединений.	2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.	<p><u>Знать/понимать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства основных классов органических соединений, способы их получения;</li> <li>- генетическую связь между основными классами органических соединений;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по предложенной схеме превращения органических веществ.</li> </ul>

6	Вычисления по уравнениям химических реакций	6	Вычисления по уравнениям химических реакций, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке. Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного.	1	<p>Основные типы расчетных задач. Требования к оформлению задач: правильная запись условия задач, выполнение решения с пояснениями, соблюдение размерности в расчетах, запись ответов и их округление.</p> <p>Вычисления по уравнениям химических реакций, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке. Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного. Вычисления по уравнениям химических реакций, если указан выход продукта на каждой стадии.</p>	<p><u>Знать/понимать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимость знания химических свойств и способов получения веществ для успешного решения расчетных задач;</li> <li>- основные методы решения химических задач – письменный, устный, экспериментальный.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить вычисления по уравнениям реакций, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке, если оно не реагирует с продуктом реакции или реагирует с продуктом реакции;</li> <li>- производить вычисления по уравнениям химических реакций с учетом указанного выхода продукта реакции на каждой стадии.</li> </ul>	
			Определение состава солей в процессе реакции нейтрализации, вычисление их массовой доли в образовавшемся растворе.	1	Определение состава солей в процессе реакции нейтрализации, вычисление их массовой доли в образовавшемся растворе.	<u>Уметь:</u>	- определять состав соли (кислая, средняя, основная) и ее массовую долю в растворе, образовавшемся в процессе реакции нейтрализации.
			Вычисления по химическим уравнениям реакций взаимодействия металлов с растворами солей.	1	Вычисления по химическим уравнениям реакций взаимодействия металлов с растворами солей.	<u>Уметь:</u>	- производить расчеты по химическим уравнениям реакций взаимодействия металлов с растворами солей.

			<p>Действия над растворами, сопровождающиеся протеканием химических реакций.</p>	1	<p>Растворение. Растворы. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Молярная концентрация. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Действия над растворами, сопровождающиеся протеканием химических реакций. Определение состава кристаллогидратов.</p>	<p><u>Знать/понимать:</u> - понятие «растворимость веществ»;</p> <p><u>Уметь:</u> - производить расчеты по химическим уравнениям с участием растворов веществ, определять состав конечного раствора; - производить расчеты по химическим уравнениям с участием кристаллогидратов; - определять состав кристаллогидратов.</p>
--	--	--	--	---	---	--

			Решение комбинированных задач.	2	Основные типы расчетных задач.	<p><u>Знать/понимать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимость знания химических свойств и способов получения веществ для успешного решения расчетных задач;</li> <li>- основные методы решения химических задач – письменный, устный, экспериментальный;</li> </ul> <p><u>Освоить:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы и приемы решения расчетных задач различных типов, а также комбинированных задач;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты по уравнениям химических реакций, связанных с получением веществ электролитическим способом;</li> <li>- осуществлять ряд последовательных действий при решении расчетных задач: составить уравнения химических реакций (согласно данным условия задачи), необходимых для выполнения стехиометрических расчетов; выполнить расчеты, необходимые для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы; сформулировать логически обоснованный ответ на все поставленные в условии задания вопросы (например, определить физическую величину – массу, объём, массовую долю вещества).</li> <li>- прогнозировать, обсуждать и обосновывать свою точку зрения при решении расчетных задач;</li> <li>- применять различные способы решения расчетных задач: использование пропорции, метод приведения к единице, решение по готовым формулам, составление алгебраических уравнений с одним, двумя неизвестными, систем уравнений и др.</li> </ul>
--	--	--	--------------------------------	---	--------------------------------	---

7	Нахождение молекулярной формулы вещества	2	<p>Определение молекулярной и структурной формулы вещества по массовым долям элементов и характерным реакциям.</p>	1	<p>Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. Определение строения органических веществ по характерным реакциям.</p>	<p><u>Знать/понимать:</u>          - необходимость знания химических свойств и способов получения веществ для успешного решения расчетных задач;  <u>Уметь:</u>          - выполнять следующие последовательные действия: определение молекулярной формулы вещества на основании вычислений с использованием физических величин, заданных в условии задачи; установление структуры вещества по указанным свойствам или способам получения этого вещества; составление уравнения реакции, указанного в условии задания.</p>
			<p>Определение молекулярной и структурной формулы вещества по продуктам сгорания и характерным реакциям.</p>	1	<p>Определение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания. Определение строения органических веществ по характерным реакциям.</p>	<p><u>Знать/понимать:</u>          - необходимость знания химических свойств и способов получения веществ для успешного решения расчетных задач;  <u>Уметь:</u>          - выполнять следующие последовательные действия: определение молекулярной формулы вещества на основании вычислений с использованием физических величин, заданных в условии задачи; установление структуры вещества по указанным свойствам или способам получения этого вещества; составление уравнения реакции, указанного в условии задания.</p>

## Литература

1. В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева, Е.Г.Химия. Задания высокого уровня сложности. – Ростов-на-Дону.: Легион, 2019
  2. Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин. 2400 задач для школьников и поступающих в ВУЗы. – М.: Дрофа, 2015
  3. Н.Е.Кузьменко, Н.Н.Магдесиева, В.В.Еремин. – Задачи по химии для абитуриентов. – М.: Просвещение, 2015
  4. Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин. 2500 задач по химии для поступающих в ВУЗы. – М.: Экзамен, 2012
  5. Д.Чернов, М.Бровко, П.Волович. Сборник задач по органической химии. – М.: АЙРИС ПРЕСС РОЛЬФ, 2010
  6. Химия: Вступительные экзамены в МГУ (под общей ред. проф. Н.Е.Кузьменко и проф. В.И.Теренина). – М.: Химический ф-т МГУ, 2017
  7. Химия. Пособие для абитуриентов (под ред. А.Я.Дупал, Е.П.Баберкина, Н.Я.Подхалозина, С.Н.Соловьева). – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015
- Интернет-ресурсы, используемые при подготовке и проведении занятий*
1. Российский химический портал  
<http://www.chemport.ru/>
  2. Портал фундаментального химического образования России  
<http://www.chem.msu.su/>
  3. Мир химии  
<http://www.chemistry.narod.ru/>
  4. Независимый химический сайт  
<http://www.chemworld.narod.ru/>
  5. Мир химии от Кирилла и Мефодия  
<http://chem.km.ru>
  6. Учебно-информационный сайт по химии  
<http://chemistry.aznet.org/chemistry/>
  7. Наука для тебя – образовательный портал по химии  
<https://scienceforyou.ru/>
  8. <https://vpr-ege.ru/>
  9. <https://4ege.ru/>
  10. <https://100ballnik.com/>