

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учебно-методический центр тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному  
образованию

 И.А. Хайруллин  
(подпись)

20 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Подготовка к ЕГЭ по химии»**

Объем - 128 академических часов

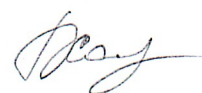
Организация обучения – очная, 32 недели

Директор УМЦ



С.И. Ионенко

Казань – 2025



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Нормативные правовые основания разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 05 марта 2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

### **1.2. Актуальность программы.**

Программа предназначена для подготовки к Единому государственному экзамену по образовательной программе среднего общего образования курса «Химия» для школьников. Актуальность заключается в развитии естественно-научного мышления школьников, и обеспечении их потребностей по усвоению навыков работы с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена.

### **1.3. Направленность программы – социально-гуманитарная.**

### **1.4. Категории обучающихся.**

Настоящая программа предназначена для всех желающих.

### **1.5. Срок освоения программы – 128 академических часов (32 недели). Период освоения программы: октябрь 2025 г. - май 2026 г.**

### **1.6. Форма обучения – очная.**

### **1.7. Формы и режим занятий.**

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть в форме лекций занимает одну вторую времени аудиторных занятий. На практических занятиях предусмотрено использование комбинированных форм занятий: беседа, свободная самостоятельная деятельность, решение и разбор тестов и другие.

Режим занятий: один день (одно занятие) в неделю, продолжительность одного занятия 4 академических часа.

### **1.8. Цель и задачи программы:**

- развитие способности учащихся к систематической познавательной деятельности в области химии и смежных естественно-научных дисциплин, формированию естественнонаучного мировоззрения; развитие устойчивого интереса к предмету;
- развитие творческого потенциала обучающихся, способности самостоятельно мыслить и находить решения;
- воспитание уважения к прошлым и настоящим научным достижениям многонационального народа России, вклада наших ученых в общемировую науку;
- освоение системы знаний о важнейших химических понятиях, основных законах и теориях химии, важнейших веществах;
- развитие умений и навыков по подготовке к работе с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена по «Химии»;
- формирование устойчивой системы знаний по основам химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры.

### **1.9. Требования к результатам освоения программы.**

В результате освоения программы учащийся  
**должен знать:**

### *1.1. Важнейшие химические понятия*

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

### *1.2. Основные законы и теории химии*

- применять основные положения химических теорий для анализа строения и свойств веществ;
- понимать границы применимости изученных химических теорий;
- понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.

### *1.3. Важнейшие вещества и материалы*

- классифицировать неорганические и органические вещества;
- иметь представление о роли и значении данного вещества в практике;
- объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

### **должен уметь:**

2.1. *Называть* изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

2.2. *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.

2.3. *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.

2.4. *Объяснять:*

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

2.5 *Планировать/проводить:*

- эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- вычисления по химическим формулам и уравнениям.

### **должен владеть:**

- навыками работы с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена по «Химии»
- методами работы с информацией в текстовой и табличной форме.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Всего ауд. часов	в том числе		Вид и форма контроля
			лекции	практ. занятия	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1.	<b>Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций</b>	16	8	8	Устный опрос, письменная работа, тестирование
2	<b>Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей</b>	16	8	8	Устный опрос, письменная работа, тестирование
3	<b>Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции.</b>	16	8	8	Устный опрос, письменная работа, тестирование
4	<b>Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов</b>	16	8	8	Устный опрос, письменная работа, тестирование
5	<b>Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям</b>	16	4	12	Устный опрос, письменная работа, тестирование
6	<b>Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды</b>	16	8	8	Устный опрос, письменная работа, тестирование
7	<b>Модуль №7. Теоретические основы органической химии: О- и N-содержащие вещества</b>	16	8	8	Устный опрос, письменная работа, тестирование
8	<b>Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям</b>	16	4	12	Устный опрос, письменная работа, тестирование
<b>Итого:</b>		<b>128</b>	<b>56</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Календарный учебный график

Период обучения (дни) <sup>1)</sup>	Наименование модуля
октябрь	Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций.
ноябрь	Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей
декабрь	Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции.
январь	Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов.
февраль	Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям.
март	Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды.
апрель	Модуль №7. Теоретические основы органической химии: О- и N-содержащие вещества.
май	Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

<sup>1)</sup> Дни обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

## 2.3. Рабочая программа

### Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций

#### Занятие 1.

**Тема:** Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

#### Занятие 2.

**Тема:** Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

#### Занятие 3.

**Тема:** Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

*Занятие 4.*

*Тема:* Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

**Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей**

*Занятие 5.*

*Тема:* Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

*Занятие 6.*

*Тема:* Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

*Занятие 7.*

*Тема:* Характерные химические свойства кислот.

*Занятие 8.*

*Тема:* Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ

**Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции.**

*Занятие 9.*

*Тема:* Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

*Занятие 10.*

*Тема:* Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

*Занятие 11.*

*Тема:* Свойства простых веществ и соединений металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия.

*Занятие 12.*

*Тема:* Свойства простых веществ и соединений металлов: переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).

**Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов.**

*Занятие 13.*

*Тема:* Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: водорода, галогенов.

*Занятие 14.*

*Тема:* Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: кислорода, серы.

*Занятие 15.*

*Тема:* Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: азота, фосфора.

*Занятие 16.*

*Тема:* Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов: углерода, кремния.

## **Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям.**

*Занятие 17.*

*Тема:* Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Установление молекулярной и структурной формул вещества.

*Занятие 18.*

*Тема:* Расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты теплового эффекта реакции.

*Занятие 19.*

*Тема:* Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

*Занятие 20.*

*Тема:* Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

## **Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды.**

*Занятие 21.*

*Тема:* Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

*Занятие 22.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение алканов и циклоалканов.

*Занятие 23.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение алкенов и алкадиенов.

*Занятие 24.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение алкинов и аренов.

**Модуль №7. Теоретические основы органической химии: О- и N-содержащие вещества.**

*Занятие 25.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение одноатомных и многоатомных спиртов.

*Занятие 26.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение фенолов.

*Занятие 27.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение альдегидов карбоновых кислот и сложных эфиров.

*Занятие 28.*

*Тема:* Строение, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Генетическая связь органических веществ различных классов.

**Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям.**

*Занятие 29.*

*Тема:* Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.

Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

*Занятие 30.*

*Тема:* Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

*Занятие 31.*

*Тема:* Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

*Занятие 32.*

*Тема:* Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Применение изученных неорганических и органических веществ.



## 2.4. Оценка качества освоения программы

### Формы аттестации

Промежуточной и итоговой аттестации не предусмотрено.

Текущий контроль в форме: устного опроса, письменной работы и тестирования.

### Требования к оценке качества освоения программы

Форма контроля	Критерии оценивания			
	отлично	хорошо	удовл.	неудовл.
1	2	3	4	5
Устный опрос	В ответе продемонстрирован высокий уровень усвоения содержания из различных содержательных блоков курса по общей, неорганической и органической химии. Качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат.	Уровень усвоения содержания из различных содержательных блоков курса по общей, неорганической и органической химии достаточно полный, но есть некоторые несущественные ошибки. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Есть небольшие неточности.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме.	Тема задания не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует.
Письменная работа	Учащийся в полном объеме выполнил предъявляемые задания: - показал прочные теоретические знания, а также сформированные умения применять эти знания; - правильно интерпретировал элементы содержания задания, установил	Учащийся не в полном объеме выполнил предъявляемые задания: - показал не достаточно прочные теоретические знания, а также сформированные умения применять эти знания; - делал небольшие ошибки в интерпретации элементов	Учащийся: - показал слабые теоретические знания и сформированные умения применять эти знания; - делал существенные ошибки в интерпретации элементов содержания задания, не смог установить между ними причинно-следственные	Учащийся: - не показал прочные теоретические знания и сформированные умения применять эти знания; - не смог правильно интерпретировать элементы содержания задания, установить между ними причинно-следственные

	<p>между ними причинно-следственные связи;</p> <p>- сформулировал ответ в определённой логике и с аргументацией отдельных положений химическими законами и формулами;</p> <p>-предъявил письменную работу в соответствии с требованиями оформления.</p>	<p>содержания задания, не очень точно установил между ними причинно-следственные связи;</p> <p>- сформулировал ответ в несколько размытой логике и без аргументаций отдельных положений химическими законами и формулами;</p> <p>-предъявил письменную работу в соответствии с требованиями оформления, допустив небольшие погрешности.</p>	<p>связи;</p> <p>- формулировку ответа осуществил хаотично и без аргументации отдельных положений химическими законами и формулами;</p> <p>- не выполнил более трети требований к оформлению работы в полном объеме.</p>	<p>связи;</p> <p>- аргументация и попытки установления причинно-следственных связей отсутствуют;</p> <p>- выполнил менее одной четвертой части предлагаемых заданий.</p>
Тестирование	<p>Учащийся в полном объеме выполнил предъявляемые задания:</p> <p>- выполнил работу без ошибок и недочетов;</p> <p>- допустил не более одного недочета.</p>	<p>Учащийся в полном объеме выполнил предъявляемые задания:</p> <p>- выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>- или не более двух недочетов. предметных областей знаковых системах.</p>	<p>Учащийся:</p> <p>- частично выполнил предъявляемые задания:</p> <p>правильно выполнил не менее 2/3 работы или допустил:</p> <p>-не более двух грубых ошибок;</p> <p>- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>- или не более двух-трех негрубых ошибок;</p> <p>- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;</p>	<p>Учащийся</p> <p>- выполнил менее 1/3 предлагаемых заданий;</p> <p>- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";</p> <p>- или если правильно выполнил менее половины работы.</p>

## Оценочные средства

### Модуль №1. Теоретические основы общей химии: строение атома, химическая связь, классификация реакций

#### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

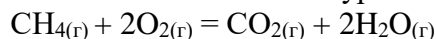
- 1) Какие научные открытия конца XIX - начала XX века позволили создать первые модели строения атома? В чем заключаются основные положения этих моделей?
- 2) Какова современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И.Менделеева? Что является причиной периодического изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ?

#### 2. Письменная работа: (примерные задания)

- 1) Опишите изменения (уменьшается, увеличивается, остается без изменений) указанных характеристик в ряду химических элементов Na - Mg - Al - Si

- а) число валентных электронов в атомах
- б) число электронных слоев в атомах
- в) число протонов в ядрах атомов
- г) радиусы атомов
- д) электроотрицательность элементов
- е) кислотные свойства гидроксидов

- 2) При сгорании 33,6 л (н. у.) метана в соответствии с уравнением реакции:



выделилось 1344 кДж теплоты. Определите, какое количество вещества (моль) кислорода израсходуется, если в реакции выделится 3136 кДж теплоты.

#### 3. Тестирование: (примерные задания)

- 1) Из предложенного перечня выберите два вещества с атомной кристаллической решеткой и с ковалентными связями.

- 1) йод
- 2) кремний
- 3) «сухой лед»
- 4) карборунд
- 5) фуллерен

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ

--	--

- 2) Из предложенного перечня выберите все ошибочные утверждения.

- 1) при сжатии газовой реакционной смеси до меньшего объема скорость реакции уменьшается
- 2) увеличение давления существенно ускоряет только реакции, в которых участвуют газообразные вещества
- 3) нагревание увеличивает скорость только эндотермических реакций
- 4) увеличение поверхности соприкосновения реагентов увеличивает скорость гомогенных реакций
- 5) изменение концентраций продуктов реакции не влияет на скорость химической реакции.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Модуль №2. Теоретические основы неорганической химии: свойства оксидов, оснований, кислот и солей

### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Каковы определение и классификация оксидов? Что подразумевает характеристика «амфотерный оксид»?
- 2) Какие типы солей вы знаете?

### 2. Письменная работа: (примерные задания)

1) С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать алюминий: кислород, водород, бром, вода, оксид углерода (IV), оксид железа (III), гидроксид натрия, концентрированная азотная кислота, сульфат меди (II), муравьиная кислота? Составьте уравнения соответствующих реакций.

2) Выберите вещества, реагирующие:

а) с соляной кислотой: гидроксид железа (II),

оксид углерода (IV), оксид магния, гидроксид бария, хлорид бария;

б) с гидроксидом калия: оксид магния, оксид углерода (IV), серная кислота, хлорид натрия, хлорид железа(II).

Составьте уравнения соответствующих реакций.

### 3. Тестирование: (примерные задания)

1) Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) трехосновной кислоты; Б) кислой соли; В) двухосновной кислоты.

1	$\text{HNO}_3$	2	$\text{K}_2\text{HPO}_3$	3	$\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
4	$\text{H}_3\text{PO}_4$	5	$\text{H}_3\text{PO}_3$	6	$\text{H}_2\text{ZnO}_2$
7	$\text{H}_3\text{AlO}_3$	8	$\text{K}_2\text{HPO}_4$	9	$\text{K}_3\text{PO}_4$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2) Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые взаимодействуют с оксидом кремния (IV)^

- 1) кислород
- 2) раствор гидроксида калия
- 3) раствор фтороводородной кислоты
- 4) раствор хлороводородной кислоты
- 5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Модуль №3. Теоретические основы общей химии: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции.

### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Какой тип кристаллической решетки имеют вещества-электролиты? Что происходит с ними в водных растворах?
- 2) Назовите типичные окислители, восстановители и вещества с окислительно-восстановительной двойственностью.

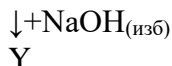
### 2. Письменная работа: (примерные задания)

1) Сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow$  соответствует взаимодействию

- 1) хрома с водой
- 2) оксида хрома(III) с водой
- 3) оксида хрома(III) со щелочью
- 4) хлорида хрома(III) со щелочью

Напишите молекулярное и полное ионное уравнения.

2) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$



Назовите вещества X и Y. Укажите, какая реакция является окислительно-восстановительной, уравняйте ее методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.

### 3. Тестирование: (примерные задания)

1) В одну пробирку с раствором гидрокарбоната кальция добавили раствор вещества X, в другую пробирку - раствор вещества Y. В первой пробирке при этом выделился газ, во второй - выпал белый осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{KCl}$
- 3)  $\text{BaCO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{CO}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

2) Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые образуются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
A) $\text{CsF}$	1) $\text{H}_2, \text{O}_2$
Б) $\text{AgNO}_3$	2) $\text{H}_2, \text{CO}_2, \text{O}_2$
В) $\text{HNO}_3$	3) $\text{H}_2, \text{NO}_2, \text{O}_2$
Г) $\text{CH}_3\text{COONa}$	4) $\text{H}_2, \text{F}_2$
	5) $\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_6, \text{CO}_2$
	6) $\text{Ag}, \text{O}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

### Модуль №4. Теоретические основы неорганической химии: свойства простых веществ и соединений элементов I-IV периодов.

#### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

1) Расположите галогены в порядке возрастания их окислительных свойств. Как они реагируют с простыми и сложными веществами?

2) Какова формула водородных соединений IV А подгруппы? Как меняются кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства этих соединений в подгруппе сверху вниз?

## 2. Письменная работа: (примерные задания)

1) Напишите уравнения реакций, характерных для сульфита натрия. Для РИО напишите полные и сокращенные ионные уравнения. Для ОВР составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2) Нитрат бария растворили в воде. Полученный раствор смешали с сульфатом железа (II). Выпавший осадок отфильтровали, фильтрат осторожно выпарили и остаток прокалили. Твердый продукт разделили на две равные части. Первую часть сплавляли с карбонатом калия. Вторую часть длительное время выдерживали в токе угарного газа при нагревании. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

## 3. Тестирование: (примерные задания)

1) Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

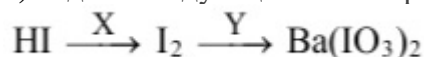
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА		РЕАГЕНТЫ	
А) $\text{SiO}_2$	1)	$\text{KOH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$	
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$	2)	$\text{HF}$ , $\text{Mg}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$	
В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$	3)	$\text{LiOH}$ , $\text{O}_2$ , $\text{HBr}$	
Г) $\text{Cl}_2$	4)	$\text{HNO}_3$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$	
	5)	$\text{NaBr}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{H}_2\text{O}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

2) Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Ba
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{HNO}_2$
- 5)  $\text{CaCO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

## Модуль №5. Методы познания в химии: расчеты по химическим формулам и уравнениям.

### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

1) Что такое массовая доля растворенного вещества в растворе? Массовая доля элемента в соединениях? Массовая доля вещества в смеси? Массовая доля выхода продукта?

2) Что такое количество вещества, какую размерность оно имеет? Что такое 1 моль вещества? Молярная масса? Молярный объем? В чем заключается закон Авогадро?

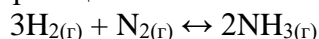
## 2. Письменная работа: (примерные задания)

1) Определите, какую массу серной кислоты (в килограммах) можно получить из пирита массой 10000 кг, в котором содержится 28% несulfидных примесей. Выход кислоты можете считать равным 95%.

2) Смесь сульфата железа(II) и сульфата железа(III), в которой соотношение числа атомов железа к числу атомов серы равно 3 : 4, поместили в 126,4 г раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой, с массовой долей перманганата калия 5%. Все вещества, участвующие в окислительно-восстановительной реакции, прореагировали полностью. Вычислите массу 20%-ного раствора гидроксида натрия, который требуется добавить к полученному раствору для полного завершения всех реакций.

## 3. Тестирование: (примерные задания)

1) В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество водорода и азота. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите исходную концентрацию  $\text{H}_2$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{NH}_3$  (Y).

Реагент	$\text{H}_2$	$\text{N}_2$	$\text{NH}_3$
Исходная концентрация, моль/л		3,0	
Равновесная концентрация, моль/л	2,0	2,0	

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 1 моль/л
- 2) 2 моль/л
- 3) 3 моль/л
- 4) 4 моль/л
- 5) 5 моль/л
- 6) 6 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

2) Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

- 3)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$   
4)  $\text{KOH}$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов/

ОТВЕТ:  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$

## Модуль №6. Теоретические основы органической химии: углеводороды.

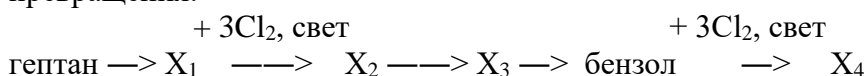
### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

1) Каковы основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова?

2) Какие типы изомерии вы знаете?

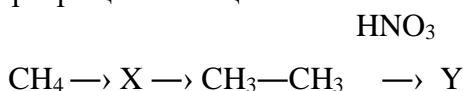
## 2. Письменная работа: (примерные задания)

1) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций **обязательно** используйте структурные формулы органических веществ.

2) Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y. Напишите уравнения соответствующих реакций.

При написании уравнений реакций **обязательно** используйте структурные формулы органических веществ.

### 3. Тестирование: (примерные задания)

1) Установите соответствие между исходными веществами и продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) метан и кислород (в присутствии катализатора)	1) стирол
Б) бензол и этен (в присутствии фосфорной кислоты)	2) этилбензол
В) бутен-2 и водный раствор перманганата калия	3) бутановая кислота
Г) бутен-2 и сернокислый раствор перманганата калия	4) метаналь
	5) бутандиол-2,3
	6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б	В	Г

2) Из предложенного перечня выберите все вещества, которые **не вступают** в реакцию гидратации.

1) бутан

2) этен



- 3) этин
- 4) пропиин
- 5) циклопентан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

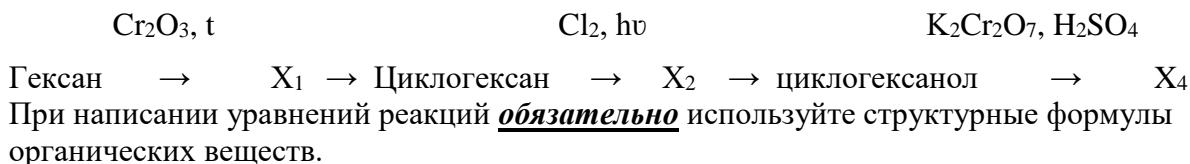
## Модуль №7. Теоретические основы органической химии: О- и N-содержащие вещества.

### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

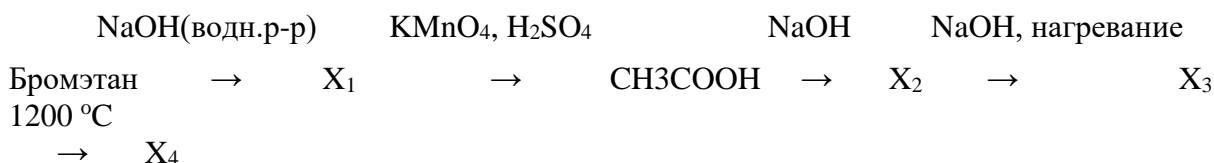
- 1) Объясните, почему физические и химические свойства одноатомных спиртов отличаются от свойств простых эфиров, которые являются друг по отношению другу изомерами классов.
- 2) Что такое высокомолекулярные соединения? Каковы их свойства? Какие типы ВМС вы знаете? Какие основные понятия есть для ВМС?

### 2. Письменная работа: (примерные задания)

- 1) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



- 2) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций обязательно используйте структурные формулы органических веществ.

### 3. Тестирование: (примерные задания)

- 1) Установите соответствие между названием органического вещества и названием реакции, в ходе которой его можно получить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО	НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ
А) пентанон-2	1) гидролиз н-пентилформиата
Б) муравьиная кислота	2) гидратация пентина-1
В) стеариновая кислота	3) окисление пентанала
Г) пентанон-3	4) щелочной гидролиз тристеарата глицерина
	5) пиролиз пропионата бария
	6) гидрирование олеиновой кислоты

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 2) Из предложенного перечня выберите все вещества, которые подвергаются гидролизу.

- 1) глюкоза
- 2) глицин

- 3) глицилаланин
- 4) рибоза
- 5) сахароза

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Модуль №8. Методы познания в химии: экспериментальные основы химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

### 1. Устный опрос по теме: (примерные вопросы)

- 1) Назовите основные аппараты, используемые при производстве серной кислоты из пирита (контактный метод). Какие процессы в них протекают?
- 2) Назовите основные области применения спиртов одноатомных и многоатомных.

### 2. Письменная работа: (примерные задания)

- 1) При полном сгорании органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 26.88 л (н.у.) углекислого газа, 14.4 г воды и 29.2 г хлороводорода. Установите молекулярную формулу этого органического вещества, если 1 литр его паров (н.у.) имеет массу 5,045 г. При исследовании химических свойств этого вещества было установлено, что при его нагревании в водном растворе образуется вещество, способное реагировать с аммиачным раствором оксида серебра(I) с образованием осадка. Найдите молекулярную формулу вещества, его структурную формулу и его реакцию с аммиачным раствором оксида серебра(I) (используйте структурные формулы органических веществ).
- 2) В результате сплавления натриевой соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия получили 12,19 г карбоната натрия и газообразное органическое вещество массой 6,67 г. Продукт реакции содержит третичный атом углерода. Установите молекулярную формулу исходного органического вещества, составьте его структурную формулу и напишите уравнение реакции этого вещества с бромэтаном (используйте структурные формулы органических веществ).

### 3. Тестирование: (примерные задания)

- 1) Установите соответствие между смесью веществ и способом разделения данной смеси: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОСТАВ СМЕСИ		СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ	
А) керосин и вода	1)	фильтрование после растворения и выпаривание	
Б) вода и мрамор	2)	фильтрование	
В) сульфат бария и сульфат натрия	3)	использование делительной воронки	
Г) железо и угольный порошок	4)	действие магнитом	
	5)	перегонка	

Ответ:

А	Б	В	Г

- 2) Установите соответствие между мономером и полимером, который данный мономер образует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.
- Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

МОНОМЕР		ПОЛИМЕР									
А) изопрен	1)	натуральный каучук									
Б) винилбензол	2)	тефлон									
В) тетрафторэтилен	3)	полистирол									
Г) бутадиен-1,3	4)	капрон									
	5)	дивиниловый каучук									
	6)	полиэтилен									
Ответ:	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			А	Б	В					
	А	Б	В								

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническим условиям:

Освоение курсов предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

- Специализированная аудитория, вместимостью более 15 человек. Типовая комплектация аудитории состоит из компьютера и проектора.

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

*Основные источники:*

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Просвещение, 2019
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. 11 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Просвещение, 2019

*Дополнительные источники:*

1. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. Химия. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень. - М.: Просвещение, 2019
2. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. Химия. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень. - М.: Просвещение, 2019
3. Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Титова И.М. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Вентана-Граф, 2019
4. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. - М.: Вентана-Граф, 2018

*Пособия и методические указания*

1. Добротин Д.Ю., Молчанова Г.Н. ЕГЭ. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. Д.Ю. Добротина – М.: Издательство «Национальное образование», 2021. (ЕГЭ. ФИПИ – школе).
2. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия. ЕГЭ-2022. Тематический тренинг. 10–11-е классы. Задания базового и повышенного уровней сложности. Учебно-методическое пособие. — Ростов н/Д.: Легион, 2021.
3. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия. ЕГЭ-2022. Тематический тренинг. 10–11-е классы. Задания высокого уровня сложности. Учебно-методическое пособие. — Ростов н/Д.: Легион, 2021.

4. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. "Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. 6-е изд. Учебно-методическое пособие. — Ростов н/Д.: Легион, 2020.
5. Справочник школьника по химии. 8-11 класс./ Еремина Е.А., Рыжова О.Н.; под редакцией Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. — М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003
6. Еремин В.В. "Химия. Подготовка к ЕГЭ в 2021 году. Диагностические работы". Учебно-методическое пособие. — М.: МЦНМО, 2020.
7. Каверина А.А. , Корощенко А.С. , Добротин Д.Ю. , Медведев Ю.Н. , Снастина М.Г. Отличник ЕГЭ - Химия - Решение сложных задач - - 2010.
8. Гара Н.Н., Габрусева Н.И. Химия, Задачник с помощником. Пособие для учащихся общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 2013.
9. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. Вопросы, упражнения, задачи. — М.: Высшая школа, 2005.

#### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

1. ФИПИ ЕГЭ 2026 — форма государственной итоговой аттестации  
<https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-4>
2. Открытый банк заданий ФИПИ:  
<http://os.fipi.ru/tasks/4/a>
3. Открытый вариант КИМ ЕГЭ по химии 2026  
<https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege#!/tab/310119616-4>
4. Видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2022 по химии от ФИПИ  
[https://vk.com/video-36510627\\_456239713](https://vk.com/video-36510627_456239713)
5. Ресурс с типовыми заданиями ЕГЭ  
<https://chem-ege.sdamgia.ru/>

### **3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров:

Педагогический состав, обучающий по дополнительной общеразвивающей программе, состоит из специалистов с высшим профессиональным образованием, имеющим стаж педагогической работы по данной специальности не менее 3-х лет.

#### **4. РУКОВОДИТЕЛЬ И АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ**

Руководитель:

Ионенко С.И., директор УМЦ тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА Департамента образования КФУ;

Автор:

Кукушкина Ольга Викторовна, зав.лабораторией кафедры неорганической химии Химического Института им. А.М. Бутлерова КФУ.