

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Вожегодская средняя школа»



Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
(протокол №1 от 30.08.2023 г.)

Утверждаю  
Директор МБОУ  
«Вожегодская средняя школа»  
К.С. Игнатъева  
Приказ №224 от 30.08.2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«В мире химии»**

Возраст обучающихся – 16-17 лет  
Срок реализации – 1 год обучения

Составитель – учитель химии Бычкова М.Н.,  
педагог дополнительного образования  
МБОУ «Вожегодская средняя школа», высшая кв. категория.

п. Вожега  
2023 Г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «В мире химии» направлена на удовлетворение индивидуальных образовательных интересов старшеклассников и обеспечение изучения химии на повышенном уровне. Программа предусматривает расширение и упрочнение знаний, развитие познавательных интересов, целенаправленную предпрофессиональную ориентацию старшеклассников. Программа рассчитана на учащихся 10-11 классов на этапе профильной подготовки, обучающихся в классах естественнонаучного профиля, предполагающих поступать в медицинские, фармацевтические или ветеринарные вузы, на биологические и химические факультеты университетов.

Решение расчетных и экспериментальных задач занимает важное место в изучении основ химической науки. При решении задач происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями.

Данная программа расширяет и углубляет информацию по основным вопросам общей химии, раскрывает перед учащимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний, о тесной взаимосвязи теории и практики. Большое внимание уделяется самым трудным вопросам курса химии.

В основу данной программы положен принцип развивающего обучения. Программа опирается на материал, изученный в 8—9 классах, поэтому некоторые темы курса рассматриваются повторно, но уже на более высоком теоретическом уровне и через эксперимент. Такой подход позволяет углублять и развивать понятие о веществе и химическом процессе, закреплять пройденный материал в активной памяти учащихся, а также сохранять преемственность в процессе обучения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

естественнонаучной направленности «В мире химии» составлена в соответствии с:

1. Федеральным законом от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Письмом Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»

3. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"

4. [Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.](#)

5. Письмом Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

6. Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

В основе рабочей программы лежит:

– авторская программа «Введение в химию» Чернобелская Г.М., и Дементьева А.И. М. «Владос», 2008.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предполагает подача информации на высоком теоретическом уровне и экспериментальное решение задач.

**Актуальность** программы заключается в том, что акцент делался на те вопросы, которые в базовом курсе химии основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем, что приводит к углублению и совершенствованию химических знаний учащихся.

Программа удовлетворяет индивидуальные образовательные интересы старшеклассников; повышает познавательную активность в естественно-научной области;

### **Педагогическая целесообразность**

Обучение химии невозможно представить без решения задач, выполнения упражнений. Решение расчетных и экспериментальных задач, а так же выполнение различных упражнений является важным элементом изучения курса химии, поскольку позволяет лучше усвоить и систематизировать теоретический материал. Без практики решения задач знания учащихся бывают сильно формализованы, поэтому данному элементу обучения следует уделять особое внимание. При этом важно решать задачи и выполнять упражнения регулярно, по всем изучаемым темам.

Настоящая программа содержит экспериментальные задачи и упражнения по различным темам органической, неорганической и общей химии. В программе уделяется внимание трудным теоретическим вопросам химии, через задачи и упражнения повышенной сложности. Умение решать задачи и упражнения – необходимое требование для успешного изучения предмета и является основным показателем творческого усвоения химии. Кроме того, является основным из звеньев в прочном усвоении учебного материала еще и потому, что формирование теорий и законов, запоминание правил, формул, составление химических уравнений происходит в действии.

**Цель** – систематизация и обобщение знаний основных вопросов теории для решения химических задач и упражнений. Развитие творческих способностей учащихся посредством решения нестандартных задач и использования различных методов освоения знаний и формирования компетентностей.

#### **Задачи:**

- на основе полученных знаний по химии сформировать устойчивые умения и навыки решения расчетных и экспериментальных задач;
- продолжить формирование знаний учащихся по общей и неорганической химии;

- ▣ продолжить формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал;
- ▣ показать единство микро- и макромира через количественные отношения в химии, единство неорганической и органической химии через генетические ряды веществ, а, следовательно, и единство неживой и живой природы;
- ▣ привить учащимся интерес самостоятельно приобретать и применять знания посредством экспериментальных и творческих заданий;
- ▣ сформировать навыки в решении комбинированных задач;

**Возраст детей**, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – 16-17 лет.

**Срок реализации** – 1 год. Программа рассчитана на 34 учебных часа, при одном часе в неделю: 31ч – лекционно-практические занятия и самостоятельная работа учащихся, 3ч – контрольно-измерительные занятия..

**Формы занятий** – фронтальная, групповая, индивидуально-групповая.

Формы организации процесса обучения:

- Лекции;
- Семинары;
- Решение задач;
- Лабораторные работы;
- Тестовые задания;
- Самостоятельные работы.

Форма подведения итогов — тестовая контрольная работа.

#### **Предполагаемые результаты:**

- ▣ описывать и различать изученные классы органических и неорганических соединений, химические реакции;
  - классифицировать изученные объекты и явления;
  - делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
  - структурировать изученный материал;
  - проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки, передачи химической информации и её представления в различных формах;
  - определять состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определённому классу соединений, типы химических реакций, валентность и степень окисления элемента в соединениях, вид химической связи в соединениях, тип кристаллической решётки вещества; признаки химических реакций; возможность протекания реакций ионного обмена;

- моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;

▣ вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, количество вещества, объём и массу по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции.

**Учащиеся должны:** **Знать/понимать:**

1) *Важнейшие химические понятия*

Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, 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.

2) *Основные законы и теории 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.

3) *Важнейшие вещества и материалы*

Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам.

Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами.

Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике.

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);

**Учебный план**

№	Наименование темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Общая химия	11	4	7	Контрольная работа
2	Неорганическая химия	11	5	6	Контрольная работа
3	Органическая химия	12	4	8	Контрольная работа
		34	13	21	

**Содержание программы**

**Раздел 1. Общая химия - 11ч.**

Основные понятия и законы химии. Вещество, химический элемент, атом, молекула. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон

Авогадро. Количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем газов. Массовая доля. Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов. Относительная плотность газов. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества. Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.

Строение атома и периодический закон.

Химическая связь. Состояния вещества.

Физико-химические закономерности протекания химических реакций. Кинетика химических реакций. Термодинамика. Скорость химической реакции, изменение концентрации реагирующих веществ, закон действующих масс, константа скорости реакции, влияние температуры, температурный коэффициент. Тепловой эффект химических реакций, энтальпия, правило Гесса.

Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов. Растворимость, кристаллогидраты, процентная концентрация растворенного вещества, молярная концентрация, нормальная концентрация, разбавление, концентрирование и смешивание растворов.

Классификация химических реакций. Теория окислительно-восстановительных процессов. Электронно-ионный баланс.

Лабораторные работы:

«Экспериментальная проверка гипотезы. Определение содержания карбоната кальция в различных объектах».

«Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»

«Зависимость электропроводности раствора от растворителя»

«Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»

«Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»

Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации.

«Тепловой эффект растворения веществ в воде»

## **Раздел 2. Неорганическая химия 11ч.**

Важнейшие классы неорганических соединений. Химические элементы, образующие живые организмы – биогенные элементы. Классификация. Биологическая роль элементов-органогенов: углерода, водорода, кислорода, азота, серы, фосфора. Содержание и роль в живых организмах неметаллов, не относящихся к органогенам: фтор, хлор, бром, йод, кремний, селен. Биологическая роль «металлов жизни»: натрий, калий, магний, кальций, железо, марганец, кобальт, медь, цинк и другие.

Водород – уникальный химический элемент. Подгруппа галогенов.

Элементы подгруппы кислорода. Подгруппа азота и фосфора. Подгруппа углерода и кремния. Щелочные и щелочноземельные металлы

Алюминий и его соединения. Главные переходные металлы. Благородные газы. Нахождение массы (объема, количества вещества, количества структурных частиц) исходного вещества или продукта реакции по известной массе (количеству





		ОВ					
	<b>Раздел 1. Общая химия 11ч</b>						
1	Инструкция по технике безопасности. Основные понятия и законы химии	1	сентябрь	5	«Экспериментальная проверка гипотезы. Определение содержания карбоната кальция в различных объектах»	Лекция +л.р	Педагогическое наблюдение + эксперимент
2	Строение атома и периодический закон	1	сентябрь	12		семинар	Коллективная рефлексия
3	Химическая связь	1	сентябрь	19		Практическая — решение разноуровневых заданий	отчёт
4	Состояния вещества	1	сентябрь	26		семинар	Коллективная рефлексия
5	Физико-химические закономерности протекания химических реакций	1	октябрь	3		решение разноуровневых заданий	Самостоятельная работа
6	Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов	1	октябрь	10	«Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» «Зависимость электропроводности раствора от растворителя»	Практическая — решение разноуровневых заданий +л.р	Самостоятельная работа+ эксперимент
7	Классификация химических реакций	1	октябрь	17		семинар	Коллективная рефлексия
8	Теория окислительно-восстановительных процессов	1	октябрь	24	«Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия»	Практическая — решение разноуровневых заданий +л.р	Самостоятельная работа + эксперимент

					ия сульфата натрия с пероксидом водорода» «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»		
9	Кинетика химических реакций	1	ноябрь	7	Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации	Лекция+ решение задач	опрос+ эксперимент
10	Термодинамика	1	ноябрь	14	«Тепловой эффект растворения веществ в воде»	Круглый стол +л.р	опрос+ эксперимент
11	Итоговый контроль	1	ноябрь	21			зачет
	<b>Раздел 2. Неорганическая химия 11ч</b>						
1	Важнейшие классы неорганических соединений	1	ноябрь	29		Круглый стол + решение задач	опрос
2	Водород – уникальный химический элемент	1	декабрь	5		Беседа + решение упражнений	опрос
3	Подгруппа галогенов	1	декабрь	12	«Сравнительное определение растворимости и галогенидов серебра»	Беседа + решение упражнений+л.р	опрос+ эксперимент
4	Элементы подгруппы	1	декабрь	19	«Взаимодействие	Беседа + решение	опрос+ эксперимент

	кислорода				гидроксида бария с серной кислотой»	упражнений+л.р	
5	Подгруппа азота и фосфора	1	декабрь	26	«Определение аммиачной селитры и мочевины»	Интерактивная экскурсия .+л.р	отчёт+ эксперимент
6	Подгруппа углерода и кремния	1	январь	16	«Определение состава воздуха»	Беседа + решение упражнений	опрос+ эксперимент
7	Щелочные и щелочноземельные металлы	1	январь	23		Семинар + решение задач	Коллективная рефлексия
8	Алюминий и его соединения	1	январь	30		Беседа + решение упражнений	опрос
9	Главные переходные металлы	1	февраль	6	«Железо. Окисление железа во влажном воздухе»	Лекция +л.р	эксперимент
10	Благородные газы	1	февраль	13		Беседа + решение упражнений	опрос
11	Итоговый контроль №2	1	февраль	20			зачет
	<b>Раздел 3. Органическая химия 12ч</b>						
1	Теория химического строения органических соединений	1	февраль	27	«Распознавание растворов органических кислот» «Кислотные свойства аминокислот»	Семинар +л.р	Коллективная рефлексия+ эксперимент
2	Изомерия и гомология	1	март	5	«Сравнение температур плавления <i>цис</i> - и <i>транс</i> -изомеров».	Решение заданий +л.р	Самостоятельная работа+ эксперимент
3	Виды гибридизации атома углерода	1	март	12		лекция	Педагогическое наблюдение
4	Типы химических	1	март	19		Практиче	Самостоятель

	реакций в органической химии					ская - решение разноуровневых заданий	ная работ
5	Реакционная способность органических соединений. Правила Марковникова и Зайцева.	1	апрель	2		лекция+ решение упражнений	Отчёт о проделанной работе
6	Индукционный и мезомерный эффекты в химических реакциях	1	апрель	9		лекция	Педагогическое наблюдение
7	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений	1	апрель	16	«Влияние нитрогрупп на кислотные свойства фенола»	Семинар +л.р	Коллективная рефлексия+ эксперимент
8	Реакции окисления органических соединений	1	апрель	23	«Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия» «Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия»	Практическая - решение разноуровневых заданий	отчёт+ эксперимент
9	Углеводороды	1	апрель	30	«Определение качественного состава органического вещества»	Семинар +л.р	опрос+ эксперимент
10	Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения	1	май	7	«Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов»  «Определение электропроводности и pH раствора уксусной	Семинар +л.р	Защита рефератов+ эксперимент

					кислоты».		
11	Итоговый контроль №3	1	май	14			зачет
12	Итоговое занятие - тест	1	май	21			зачет

### **Методическое обеспечение дополнительного образования программы:**

Для обеспечения реализации рабочей программы кружка «В мире химии» предполагается использование базы учебного кабинета химии. Кабинет имеет библиотеку, содержащую учебную и методическую литературу по предмету химия. В кабинете химии имеется достаточная коллекция мультимедийного обеспечения и других электронных образовательных ресурсов, компьютер. Предполагается использование ресурсов сети Интернет. Имеется необходимое химическое оборудование и реактивы, а также цифровое оборудование «Точка роста» для проведения экспериментов.

#### **1) Материально-техническое обеспечение программы:**

##### **☐ Цифровая лаборатория «Точка Роста»:**

- Беспроводной мультидатчик с 4-мя встроенными датчиками: Датчик pH; Датчик высокой температуры (термопарный); Датчик электропроводимости; Датчик температуры платиновый;
- специализированный кабинет химии для проведения занятий;
- наборы коллекций («Алюминий», «Металлы и сплавы», «Стекло и изделия из стекла», «Пластмассы», «Волокна», «Нефть»);
- лабораторное оборудование: лабораторные штативы, спиртовки, штативы для пробирок, пробиркодержатели, тигельные щипцы;
- приборы для получения газов;
- наборы лабораторной химической посуды;
- наборы веществ;
- таблицы по химии;
- справочные материалы;
- интерактивная доска;
- комплект ноутбуков.

#### **2) Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы:**

- инструкции для выполнения лабораторных опытов, практических работ, исследовательских работ; инструкции по технике безопасности.
- экранные видеоматериалы.
- Подбор разработок занятий в соответствии с календарно-тематическим планированием.

### **Литература для учителя**

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы.- М.: Новая волна, 1996.-462с.
2. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. –М.: Владос, 2000.- 335с.

3. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: учебник. – М.:Издательство «Экзамен»,2013.
4. Магдесиева Н.Н. Учись решать задачи по химии. – М.: Просвещение, 2005.
5. Савин Г.А. Олимпиадные задания по органической химии.10-11 класс. – Волгоград: Учитель,2004.

### **Литература для учащихся**

1. Габриелян О.С. Задачи по химии и способы их решения. 10-11 класс. –М.,: Дрофа, 2006.
2. Габриелян О.С. Задачи по химии и способы их решения. 8-9 класс. –М.,: Дрофа, 2004.
3. Габриелян О.С. Остроумов И.Г Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс: - М.: Дрофа, 2004.
4. Доронькин В.Н. Химия подготовка к ЕГЭ- 2020. – Ростов н/Д: Легион.
5. Доронькин В.Н. Универсальный задачник по химии для поступающих в вузы и школьников. –М.:ИКЦ «МарТ»,2008.
6. Доронькин В.Н. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ . – Ростов н/Д: Легион,2020.
7. Слета Л.А. 1001 задача по химии с ответами, указаниями, решениями. – М.: Илекса,2004

### **Цифровые и электронные образовательные ресурсы:**

- 1.Библиотека электронных наглядных и учебных пособий [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- 2.Электронные пособия библиотеки «Кирилл и Мефодий».
- 3.<http://www.alhimik.ru>
- 4.<http://www.schoolchemistry.by.ru>
- 5.[www.1september.ru](http://www.1september.ru)
- 6.<http://www.school-collection.edu.ru>
- 7.[edu.tatar.ru](http://edu.tatar.ru)

## Приложение.

### Примерные оценочные материалы.

#### Контрольная работа №1 «Общая химия»

1. Общее число атомных орбиталей на третьем энергетическом уровне равно:

- а) 9      б) 8      в) 6      г) 3

2. Элементы перечислены в порядке уменьшения радиуса атома в ряду:

- а) алюминий, натрий, кремний      б) натрий, алюминий, кремний  
в) кремний, алюминий, натрий      г) натрий, кремний, алюминий

3. Наиболее выраженные кислотные свойства имеет оксид:

- а)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$       б)  $\text{SO}_2$       в)  $\text{SO}_3$       г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

4. Количество теплоты (в кДж), которое выделяется при растворении 100 г оксида меди(II) в избытке хлороводородной кислоты в соответствии с термохимическим уравнением

$\text{CuO}(\text{т}) + 2\text{HCl}(\text{ж}) = \text{CuCl}_2(\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 63,93 \text{ кДж}$ , равно

- а) 56      б) 62      в) 80      г) 94

5. Связь между молекулами воды:

- а) ионная      б) водородная  
в) ковалентная полярная      д) ковалентная неполярная

6. Реакция  $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{г}) - Q$  протекает в замкнутом объёме. Равновесие этой системы смещается в сторону исходных веществ при:

- а) увеличении концентрации оксида углерода (II)  
б) увеличении концентрации хлора  
в) увеличении давления  
г) уменьшении температуры

7. Температурный коэффициент реакции  $\gamma = 3$ . При увеличении температуры на  $40^\circ\text{C}$  скорость реакции возрастёт в:

- а) 120 раз                      б) 12 раз                      в) 81 раз                      г) 27 раз

8. Подвергается гидролизу соль:

- а) сульфат натрия                      б) бромид калия  
в) сульфид натрия                      г) хлорид калия

9. В водном растворе щелочная среда образуется при гидролизе соли:

- а) нитрата калия                      б) карбоната калия  
в) хлорида железа (III)                      г) хлорида аммония

10. Сокращённое ионное уравнение  $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$  соответствует реакции

- а) сульфида свинца(II) с серной кислотой  
б) гидроксида свинца(II) с серной кислотой  
в) оксида свинца(II) с серной кислотой  
г) нитрата свинца(II) с сульфатом аммония

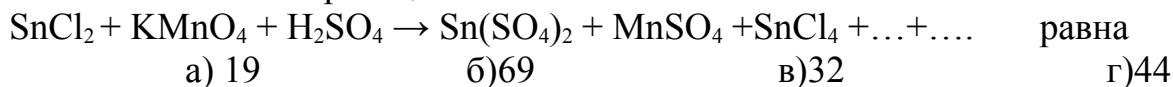
11. В результате диссоциации по первой ступени мышьяковой кислоты  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , образуются ионы:

- А)  $\text{AsO}_4^{3-}$  и  $\text{H}^+$                       б)  $\text{HAsO}_4^{2-}$  и  $\text{H}^+$                       в)  $\text{H}_2\text{AsO}_4^-$  и  $\text{H}^+$                       г)  $\text{AsO}_4^{3-}$  и  $\text{OH}^-$

12. В водном растворе возможна реакция между:

- а) гидроксидом калия и нитратом натрия  
б) гидрофосфатом калия и гидроксидом калия  
в) хлоридом алюминия и соляной кислотой  
г) нитратом железа (II) и хлоридом калия

13. Сумма стехиометрических коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции



14. Какой объем водорода (н.у.) образуется при взаимодействии соляной кислоты с 540 мг алюминия, содержащего 40% примесей? Какое количество вещества соли при этом этом получится?

15. Смешали 300 г 30% и 150 г 25% раствора. Вычислите массовую долю полученного раствора.



**Контрольная работа №2**  
**«Неорганическая химия»**

1. Для получения защитных металлических покрытий железа используются металлы, которые по сравнению с железом  
а) более активные    б) менее активные    в) и более и менее активные    г) металлы не используются
2. Определите состав смеси стружек из двух металлов А и Б, которая полностью растворяется в концентрированном растворе гидроксида натрия и частично растворяется в концентрированном растворе азотной кислоты на холоду.  
а) Zn, Al    б) Al, Cu    в) Zn, Pt    г) Al, Hg
3. При комнатной температуре жидкостью является  
а) I<sub>2</sub>    б) Br<sub>2</sub>    в) Cl<sub>2</sub>    г) F<sub>2</sub>
4. Реакция  $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \rightarrow 9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3$  относится к методу  
а) пирометаллургии    б) гидрометаллургии    в) алюминотермии  
г) электрометаллургии
5. Не реагирует с водой даже при нагревании  
а) Mg    б) Ag    в) Fe    г) Zn
6. Железо вытесняет водород из  
а) H<sub>2</sub>SO<sub>4разб.</sub>    б) H<sub>2</sub>SO<sub>4конц.</sub>    в) HNO<sub>3разб.</sub>    г) HNO<sub>3конц.</sub>
7. Проявляет основные свойства  
а) H<sub>2</sub>Te    б) H<sub>2</sub>O    в) NH<sub>3</sub>    г) CH<sub>4</sub>
8. Какой газ отвечает следующим условиям: а) не реагирует с кислородом без катализатора; б) обесцвечивает бромную воду; в) реагирует со щелочами с образованием кислых и средних солей?  
а) CO<sub>2</sub>    б) Cl<sub>2</sub>    в) NH<sub>3</sub>    г) SO<sub>2</sub>
9. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нём

<i>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</i>	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) CH <sub>4</sub>	1) - 4
Б) CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2) - 2
В) COCl <sub>2</sub>	3) 0
Г) CH <sub>2</sub> O	4) + 2

10. Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

**Формула вещества**

1.  $H_2S$
2.  $Sr(OH)_2$
3.  $H_2SO_4$
4.  $Cr(OH)_3$

**Формулы реагентов**

- а.  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Na_2O$ ,  $KOH$
- б.  $H_2SiO_3$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $FeS$
- в.  $NaHSO_4$ ,  $H_2O$ ,  $Mg$
- г.  $Ba(NO_3)_2$ ,  $CuO$ ,  $SiO_2$
- д.  $Fe(NO_3)_2$ ,  $HBr$ ,  $CO_2$
- е.  $CsOH$ ,  $HF$ ,  $HNO_3$

11. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

**Реагирующие вещества**

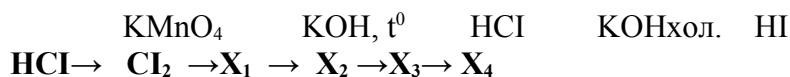
1.  $KHCO_3 + KOH \rightarrow$
2.  $KHCO_3 + HCl \rightarrow$
3.  $K_2CO_3 + HNO_3 \rightarrow$
4.  $K_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow$

**Продукты реакции**

- а.  $KNO_3 + CO_2 + H_2O$
- б.  $KCl + Na_2CO_3$
- в.  $K_2CO_3 + H_2O$
- г.  $KCl + CO_2 + H_2O$
- д.  $KCl + BaCO_3$
- е.  $KCl + H_2CO_3$

**Часть С**

12. Напишите уравнения реакций, характеризующие данные превращения:



13. Напишите уравнения реакций, характеризующие данные превращения:

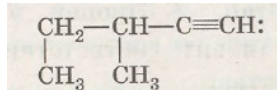


14. При электролизе водного раствора бромида калия на катоде выделилось 8,96л (н.у.) газа. Найти массу брома, выделившегося на аноде.

15. Смешали 0,3л 10%-го раствора ( $\rho=1,085$ г/мл) нитрата кальция и 0,3л 10%-го раствора ( $\rho=1,108$ г/мл) ортофосфата натрия. Определите массу осадка.

### Контрольная работа №3 «Органическая химия»

1. Название вещества, формула которого



- А. Гексин-1.                      В. 2,3-Диметилбутин-1.  
Б. 3-Метилпентин-1.        Г. 3-Метилпентин-4.

2. Какие из утверждений являются верными?

А) Между органическими и неорганическими веществами нет резкой границы, так как они могут превращаться друг в друга.

Б) Свойства веществ определяются только его качественным составом.

- 1) Верно только А;                      3) оба утверждения верны;  
2) верно только Б;                      4) оба утверждения неверны.

3. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы для диметиламина.

- 1) водный раствор диметиламина имеет слабокислую среду  
2) реагирует с бромоводородной кислотой  
3) при нагревании реагирует с  $\text{C}_2\text{H}_4$   
4) пары диметиламина тяжелее воздуха  
5) как и другие амины, не имеет запаха

4. Впервые в истории медицины в качестве антисептика использовали:

- А. Бензол.                      В. Фенол.  
Б. Формальдегид.        Г. Толуол.

5. Веществом X в цепочке превращений *этан* → X → *бутан* является:

- А. 1,2-Дихлорэтан.        В. Этанол.  
Б. Этилен.                      Г. Хлорэтан.

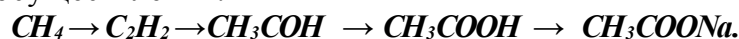
6. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ

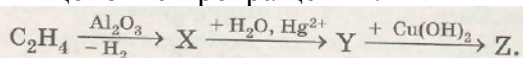
- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| А) бутадиен-1,3      | 1) простые эфиры |
| Б) 2-метилпропанол-1 | 2) сложные эфиры |
| В) этилформиат       | 3) спирты        |
|                      | 4) углеводороды  |

7. Составьте уравнения реакций по при веденной ниже схеме и укажите условия их осуществления:



Дайте название продуктам реакции (органическим веществам).

8. Напишите формулы веществ X, Y, Z в цепочке превращений:



9. Массовая доля углерода в углеводороде 85,7%, относительная плотность углеводорода по водороду 42. Установите молекулярную формулу углеводорода.

10. Укажите изомеры для 2-метилбутена-1. В ответе запишите ряд цифр.

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1.2-метилбутен-2  | 2.бутен-2    |
| 3.2-метилгексен-1 | 4.циклобутан |
| 5.циклопентан     | 6.пентен-1   |

11. Установите соответствие.

**Тип полимера:**

- 1.термопласты
- 2.реактопласты

**Название полимера:**

- А. полиэтилен
- Б. поливинилхлорид
- В. фенолформальдегидные смолы
- Г. полипропилен

12. Дайте характеристику вещества  $C_4H_6$  по плану, если известно, что данное вещество имеет две  $\pi$ -связи, расположенные в начале углеводородной цепи.:

- а) гомологический ряд, структурная формула, название, гибридизация всех атомов углерода, валентный угол, количество сигма- и пи-связей;
- б) виды изомерии, составьте изомеры каждого вида и укажите их названия.

13. При сгорании вторичного амина симметричного строения выделилось 0,896 л (н. у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н. у.) азота. Установите молекулярную формулу этого амина.

14. Установите молекулярную формулу циклоалкана если известно, что 1 г его способен присоединить 400 мл (н. у.) хлора.

### Итоговая контрольная работа №4

**Часть 1.** Для выполнения заданий 1.1–1.3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1.1–1.3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду. 1) Na 2) K 3) Si 4) Mg 5) C

1.1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона.

1.2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.

1.3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4.

**Часть 2.** При выполнении заданий 2.1–2.2 выберите из нескольких вариантов ответа два верных

2.1. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

1)  $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$  2)  $\text{HClO}_3$  3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  4)  $\text{HClO}_4$  5)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

2.2. Из предложенного перечня выберите два вещества с одинаковым типом кристаллической решетки.

1) Cu 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  4) C (алмаз) 5)  $\text{C}_3\text{H}_8$

2.3. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых железо реагирует без нагревания.

1) хлорид цинка

2) сульфат меди(II)

3) концентрированная азотная кислота

4) разбавленная соляная кислота

5) оксид алюминия

2.4. Йод, в отличие от хлора, НЕ реагирует с

1) алюминием

2) железом

3) бромидом магния

4) бромидом натрия

5) фторидом натрия

**Часть 3.** В каких случаях химическое равновесие в системе  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + Q$  сместится в сторону исходных веществ реакции: 1) понижении давления 2) повышении температуры 3) добавлении катализатора 4) добавлении водорода

**Часть 4.** Решите задачи

4.1. В результате реакции, термохимическое уравнение которой  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 484 \text{ кДж}$  выделилось 968 кДж теплоты. Вычислите объём (н. у.) водорода, вступившего в реакцию. Ответ укажите в литрах с точностью до десятых.

4.2. Какой объём водорода необходим для синтеза 100 л аммиака?

4.3. Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. Ответ запишите точностью до десятых.

**Часть 5.** Установите соответствие между веществами и реактивом, с помощью которого их можно отличить.

Вещества	Реактивы
А) карбонат натрия и сульфат натрия	1) гидроксид меди (II)
Б) хлорид алюминия и хлорид калия	2) натрий
В) сульфат аммония и сульфат лития	3) соляная кислота
Г) карбонат натрия и силикат натрия	4) бромная вода
	5) гидроксид калия

**Часть 6.** Оксид меди (II) нагревали в токе угарного газа. Полученное простое вещество сожгли в атмосфере хлора. Продукт реакции растворили в воде. Полученный раствор разделили на две части. К одной части добавили раствор иодида калия, ко второй – раствор нитрата серебра. И в том, и в другом случае наблюдали образование осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.