

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1.  
от «31» августа 2020 г.  
Председатель цикловой  
комиссии \_\_\_\_\_ Горлова Е. В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по выполнению практических работ  
по дисциплине  
**УД.12 «НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА (В ТОМ ЧИСЛЕ ХИМИЯ)»**

по специальности  
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация техник - теплотехник

	Разработчик: Преподаватель Белгородский индустриальный колледж Сорокина Г.И.
--	--

Белгород 2020 г.

<b>Содержание</b>	
	Стр.
1. Пояснительная записка	3
1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе дисциплины	3
1.2. Организация и порядок проведения практических работ	3
1.3. Общие указания по выполнению практических работ	3
1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ	4
2. Тематическое планирование практических работ	6
3. Содержание практических работ	8
Раздел 1. Общая и неорганическая химия	8
Практическая работа №1 Расчеты по химическим формулам и уравнениям.	8
Практическая работа № 2 Характеристика элементов по положению в периодической системе.	9
Практическая работа № 3 Расчет скоростей химических реакций.	9
Практическая работа № 4 Реакции ионного обмена.	10
Практическая работа № 5 Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	12
Практическая работа № 6 Свойства неметаллов.	12
Практическая работа № 7 Генетическая связь между классами неорганических соединений.	13
Раздел 2. Органическая химия	14
Практическая работа № 1 Решение задач на вывод формул газообразных веществ.	14
Практическая работа № 2 Названия непредельных углеводородов по систематической и рациональной номенклатуре.	15
Практическая работа № 3 Номенклатура, изомерия и свойства карбоновых кислот.	16
Практическая работа № 4 Генетическая связь между классами органических соединений.	16
4. Информационное обеспечение обучения	18

## **1. Пояснительная записка.**

### **1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе дисциплины.**

Дисциплина УД.12 «Научная картина мира (в том числе химия)» является частью рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Дисциплина изучается в I и II семестрах. В целом рабочей программой предусмотрено 16 часов на выполнение практических работ, что составляет 21 % от обязательной аудиторной нагрузки, которая составляет 78 часа, при этом максимальная нагрузка составляет 117 часов, из них 34 часа приходится на самостоятельную работу обучающихся.

Цель настоящих методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине УД.12 «Научная картина мира (в том числе химия)», качественное выполнение которых поможет обучающимся освоить обязательный минимум содержания дисциплины и подготовиться к промежуточной аттестации в форме дифференцируемого зачета.

### **1.2. Организация и порядок проведения практических работ.**

Практические работы проводятся после изучения теоретического материала. Введение практических работ в учебный процесс служит связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, а также для получения практических навыков и умений. При проведении практических работ задания, выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, усвоенных на предыдущих занятиях, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя. Обучающиеся должны иметь методические рекомендации по выполнению практических работ, конспекты лекций, измерительные и чертежные инструменты, средство для вычислений.

### **1.3. Общие указания по выполнению практических работ**

Курс практических работ по дисциплине УД.12 «Научная картина мира (в том числе химия)» предусматривает проведение 11 работ, посвященных изучению:

- расчета по химическим формулам и уравнениям;
- характеристики элементов по положению в периодической системе;
- расчету скоростей химических реакций;
- реакциям ионного обмена;
- составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций;
- свойствам неметаллов;
- генетической связи между классами неорганических соединений;
- решению задач на вывод формул газообразных веществ;
- названию непредельных углеводородов по систематической и рациональной номенклатуре;
- номенклатуре, изомерии и свойствам карбоновых кислот;
- генетической связи между классами органических соединений.

При подготовке к проведению практической работы необходимо:

- ознакомиться с целями проведения практической работы;
- ознакомиться с порядком выполнения работы.

После выполнения практической работы обучающийся к следующему занятию оформляет отчет, который должен содержать:

- название практической работы, ее цель;
- краткие, теоретические сведения об изучаемой теме;
- все необходимые, предусмотренные практической работой, расчеты;

- выводы по итогам работы;
- ответы на контрольные вопросы.

#### 1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ

Критериями оценки результатов работы обучающихся являются:

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Л1 чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

Л2 готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

Л3 умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

М1 использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М2 использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

П1 сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2 владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символика;

П3 владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П4 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

П5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

П6 сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. обоснованность и четкость изложения материала;

- уровень оформления работы.
- анализ результатов.

#### Критерии оценивания практической работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся

	владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена в полном объеме, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, допуская ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## 2. Тематическое планирование практических работ.

	Наименование тем	Вид и название работы студента	Количество часов на выполнение работы
<b>Раздел 1</b>	<b>Общая и неорганическая химия</b>		<b>9</b>
<b>1.1.</b>	Основные понятия и законы химии	<b>Практическая работа №1</b> «Расчеты по химическим формулам и уравнениям».	<b>2</b>
<b>1.2.</b>	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома	<b>Практическая работа №2</b> «Характеристика элементов по положению в периодической системе».	<b>1</b>
<b>1.4.</b>	Химические реакции. Закономерности протекания химических реакций. Классификация неорганических соединений	<b>Практическая работа №3</b> "Расчет скоростей химических реакций"	1
<b>1.5.</b>	Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	<b>Практическая работа № 4</b> "Реакции ионного обмена".	1
<b>1.6.</b>	Окислительно-восстановительные реакции	<b>Практическая работа № 5</b> «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций».	1
<b>1.8.</b>	Неметаллы	<b>Практическая работа № 6</b> "Свойства неметаллов".	1
		<b>Практическая работа № 7</b> "Генетическая связь между классами неорганических соединений".	2
<b>Раздел 2</b>	<b>Органическая химия</b>		<b>7</b>
<b>2.2.</b>	Углеводороды, их природные источники.	<b>Практическая работа №1</b> «Решение задач на вывод формул газообразных веществ».	2
		<b>Практическая работа №2</b> «Названия непредельных углеводородов по систематической и рациональной номенклатуре».	2
<b>2.3.</b>	Кислородсодержащие органические соединения	<b>Практическая работа №3</b> «Номенклатура, изомерия и	2

		свойства карбоновых кислот».	
		<b>Практическая работа № 4</b> "Генетическая связь между классами органических соединений".	1
<b>Итого:</b>			<b>16</b>

### 3. Содержание практических работ.

#### Раздел 1. Общая и неорганическая химия

##### Практическая работа № 1.

##### Расчет по химическим формулам и уравнениям.

##### ВАРИАНТ №1.

##### Задание №1. Решить задачу по химическим формулам:

1. Рассчитайте количество вещества – азота, массой 14 г.
2. Сколько частиц содержится в NaCl массой 5,85 кг.
3. Вычислите объем, занимаемый при нормальных условиях 11 г CO<sub>2</sub>.
4. Вычислите, во сколько раз масса атома азота больше или меньше массы атомов хлора, кислорода, неона.

##### Задание №2. Решить задачу с использованием уравнения химической реакции.

Сколько граммов водорода можно получить при взаимодействии железа, массой 11,2г с соляной кислотой?

##### Задание №3. Основные законы.

Сформулируйте закон сохранения массы.

##### Задание №4. Основные понятия.

Дайте определение: вещество, химический элемент.

##### Задание №5. Международная единица атомарных масс.

Что показывает международная единица атомных масс.

##### ВАРИАНТ №2.

##### Задание №1. Решить задачу по химическим формулам:

1. Рассчитайте количество вещества – кислорода, массой 48 г.
2. Сколько частиц содержится в CuO массой 0,8 т.
3. Вычислите объем, занимаемый при нормальных условиях 4 г CH<sub>4</sub>.
4. Вычислите, во сколько раз масса атома азота больше или меньше массы атомов хлора, кислорода, неона.

##### Задание №2. Решить задачу с использованием уравнения химической реакции.

Сколько граммов соляной кислоты должно прореагировать с карбонатом кальция, чтобы образовался диоксид углерода массой 132г?

##### Задание №3. Основные законы.

Сформулируйте закон Авогадро.

##### Задание №4. Основные понятия.

Дайте определение: молекула, химический формула.

##### Задание №5. Международная единица атомарных масс.

Что показывает международная единица атомных масс.

##### ВАРИАНТ №3.

##### Задание №1. Решить задачу по химическим формулам:

1. Рассчитайте количество вещества – железа, массой 112 г.
2. Сколько частиц содержится в Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> массой 106 кг?
3. Вычислите объем, занимаемый при нормальных условиях 71 г Cl<sub>2</sub>.
4. Вычислите, во сколько раз масса атома азота больше или меньше массы атомов хлора, кислорода, неона.

##### Задание №2. Решить задачу с использованием уравнения химической реакции.

Какое количество аммиака и серной кислоты необходимо для образования сульфата аммония, массой 26,4 г?

##### Задание №3. Основные законы.

Сформулируйте закон постоянства.

##### Задание №4. Основные понятия.

Дайте определение: атом, молекулярная масса.

##### Задание №5. Международная единица атомарных масс.

Что показывает международная единица атомных масс.

#### ВАРИАНТ №4.

##### Задание №1. Решить задачу по химическим формулам:

1. Рассчитайте количество вещества – фосфора, массой 31 г.
2. Определите молярную массу газа, если 5г его при нормальных условиях занимают объем 4 л.
3. Вычислите объем, занимаемый при нормальных условиях 8 г  $O_2$ .
4. Вычислите, во сколько раз масса атома азота больше или меньше массы атомов хлора, кислорода, неона.

##### Задание №2. Решить задачу с использованием уравнения химической реакции.

Какое количество серной кислоты потребовалось для осаждения сульфата бария массой 699 г при взаимодействии избытка хлорида бария с серной кислотой?

##### Задание №3. Основные законы.

Сформулируйте закон сохранения массы.

##### Задание №4. Основные понятия.

Дайте определение: молекула, химическая формула.

##### Задание №5. Международная единица атомарных масс.

Что показывает международная единица атомных масс.

#### Практическая работа №2

##### Характеристика элементов по положению в периодической системе.

1. указывают символ химического элемента, а также его название;
2. указывают порядковый номер, номер периода и группы (тип подгруппы), в которых находится элемент;
3. указывают заряд ядра, массовое число, число электронов, протонов и нейтронов в атоме;
4. записывают электронную конфигурацию и указывают валентные электроны;
5. зарисовывают электронно-графические формулы для валентных электронов в основном и возбужденном (если оно возможно) состояниях;
6. указывают семейство элемента, а также его тип (металл или неметалл);
7. сравнивают свойства простого вещества со свойствами простых веществ, образованных соседними по подгруппе элементами;
8. сравнивают свойств простого вещества со свойствами простых веществ, образованных соседними по периоду элементами;
9. указывают формулы высших оксидов и гидроксидов с кратким описанием их свойств;
10. указывают значения минимальной и максимальной степеней окисления химического элемента.

#### Практическая работа №3.

##### Расчет скоростей химических реакций.

**Задача 1.** Во сколько раз изменится скорость прямой реакции  $N_2(g)+3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g)$ , если давление в системе увеличить в 2 раза?

**Задача 2.** В реакции  $C(g)+2H_2(g) \leftrightarrow CH_4(g)$  концентрацию водорода уменьшили в 3 раза. Как изменится скорость реакции?

**Задача 3.** Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 10 до 30°C ( $\gamma=3$ )?

**Задача 4.** Равновесие реакции  $2H_2(g)+O_2(g) \leftrightarrow 2H_2O(g)$ ;  $\Delta H < 0$  смещается вправо при: 1) повышении температуры; 2) уменьшении давления; 3) увеличении давления?

**Задача 5.** В какую сторону сместится равновесие реакции  $2SO_2(g)+O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$ ;  $\Delta H < 0$  при повышении температуры?

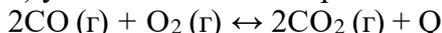
**Задача 6.** Определите константу равновесия реакции  $\text{NOCl}_2(\text{г}) + \text{NO}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$ , если при некоторой температуре равновесные концентрации веществ составляют  $[\text{NOCl}_2]=0,05$ ;  $[\text{NO}]=0,55$ ;  $[\text{NOCl}]=0,08$  моль/л.

**Задача 7.** Укажите, как повлияет:

а) повышение давления;

б) повышение температуры;

в) увеличение концентрации кислорода на равновесие системы:



**Задача 8.** Эндотермическая реакция разложения пентахлорида фосфора протекает по уравнению:



Как надо изменить: а) температуру; б) давление; в) концентрацию, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции – разложения  $\text{PCl}_5$ ?

#### Практическая работа №4.

##### «Реакции ионного обмена».

#### 1. Осадок образуется при взаимодействии водных растворов

- 1)  $\text{NaBr}$  и  $\text{CaCl}_2$
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{AlCl}_3$
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{LiCl}$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

#### 2. Газ выделяется при взаимодействии водных растворов

- 1)  $\text{KCl}$  и  $\text{BaCO}_3$
- 2)  $\text{HCl}$  и  $\text{BaCO}_3$
- 3)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

#### 3. Краткое ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ описывает взаимодействие

- 1) гидроксида кальция и фосфорной кислоты
- 2) гидроксида лития и фосфорной кислоты
- 3) гидроксида натрия и бромоводородной кислоты
- 4) гидроксида алюминия и бромоводородной кислоты

#### 4. Краткое ионное уравнение $3\text{Ba}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$ описывает взаимодействие

- 1) карбоната бария и фосфорной кислоты
- 2) карбоната бария и фосфата натрия
- 3) хлорида бария и фосфорной кислоты
- 4) хлорида бария и фосфата натрия

#### 5. Краткое ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ описывает взаимодействие

- 1) хлорида бария и сульфата натрия
- 2) хлорида бария и сернистой кислоты
- 3) гидроксида бария и сульфата натрия
- 4) гидроксида бария и серной кислоты

#### 6. Краткое ионное уравнение $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ описывает взаимодействие

- 1) хлорида кальция и бромида серебра
- 2) фосфата серебра и соляной кислоты
- 3) карбоната серебра и хлорида натрия
- 4) нитрата серебра и хлорида калия

#### 7. Краткое ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ отвечает взаимодействию

- 1) азотной кислоты и гидроксида железа (III)
- 2) бромоводородной кислоты и гидроксида натрия
- 3) азотной кислоты и гидроксида меди
- 4) сернистой кислоты и гидроксида кальция

**8. Краткое ионное уравнение  $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}\uparrow$  отвечает взаимодействию**

- 1) соляной кислоты и сульфида железа (II)
- 2) сернистой кислоты и сульфида калия
- 3) азотной кислоты и сульфида меди
- 4) азотной кислоты и сульфида натрия

**9. Краткое ионное уравнение  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  отвечает взаимодействию**

- 1) соляной кислоты и карбоната кальция
- 2) сернистой кислоты и карбоната бария
- 3) азотной кислоты и карбоната калия
- 4) серной кислоты и карбоната бария

**10. Краткое ионное уравнение  $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  отвечает взаимодействию**

- 1) соляной кислоты и карбоната кальция
- 2) сернистой кислоты и карбоната кальция
- 3) фосфорной кислоты и карбоната кальция
- 4) серной кислоты и карбоната кальция

**11. Краткое ионное уравнение  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$  отвечает взаимодействию**

- 1) сульфата алюминия и гидроксида кальция
- 2) сульфата алюминия и гидроксида бария
- 3) сульфата алюминия и гидроксида меди
- 4) сульфата алюминия и гидроксида натрия

**12. Краткое и полное ионные уравнения совпадают для реакции**

- 1) соляной кислоты и карбоната калия
- 2) уксусной кислоты и карбоната бария
- 3) уксусной кислоты и гидроксида калия
- 4) серной кислоты и гидроксида калия

**13. Одновременно в растворе не могут существовать ионы**

- 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$
- 2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$
- 4)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

**14. Одновременно в растворе могут существовать ионы**

- 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$
- 2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$
- 3)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$
- 4)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$

**15. Образование осадка происходит при взаимодействии водных растворов**

- 1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{KCl}$

**16. Образование газа происходит при взаимодействии водных растворов**

- 1) сульфата калия и хлорида бария
- 2) гидроксида алюминия и серной кислоты
- 3) хлорида кальция и карбоната натрия
- 4) соляной кислоты и карбоната натрия

**17. С выпадением осадка протекает реакция ионного обмена между растворами**

- 1) нитрата натрия и фторида калия
- 2) хлорида алюминия и избытка гидроксида калия
- 3) нитрата серебра и фторида натрия
- 4) нитрата магния и гидроксида калия

**18. С выделением газа протекает реакция ионного обмена между растворами**

- 1) карбоната калия и бромоводородной кислоты
- 2) сульфата натрия и гидроксидом калия
- 3) нитрата серебра и бромида цинка
- 4) нитрата алюминия и гидроксида бария

**19. С выделением газа протекает реакция ионного обмена между растворами**

- 1) гидроксида бария и азотной кислоты
- 2) сульфата алюминия и нитрата бария
- 3) нитрата серебра и йодида лития
- 4) азотной кислотой и карбоната аммония

**20. С выделением воды протекает реакция ионного обмена между растворами**

- 1) нитрата меди и хлорида железа
- 2) гидрокарбоната натрия и гидроксида натрия
- 3) нитрата ртути и бромида лития
- 4) нитрата аммония и нитрита натрия.

**Практическая работа № 5.**

«Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций».

1.  $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$
3.  $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{Ca} = \text{CaO} + \text{V}$
4.  $\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{Si} = \text{SiO}_2 + \text{Mn}$
5.  $\text{TiCl}_4 + \text{Mg} = \text{MgCl}_2 + \text{Ti}$
6.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{C} = \text{P} + \text{CO}$
7.  $\text{KClO}_3 + \text{S} = \text{KCl} + \text{SO}_2$
8.  $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 = \text{S} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{KNO}_2 + \text{KClO}_3 = \text{KCl} + \text{KNO}_3$
10.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} = \text{NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
11.  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{HMnO}_4 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**Практическая работа № 6****Свойства неметаллов.**

**ЗАДАНИЕ №1.** Какой объем оксида углерода (IV) (н. у.) получится при разложении известняка массой 500 г, содержащего 20% примесей?

**ЗАДАНИЕ № 2.** Осуществите ряд превращений  $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

**ЗАДАНИЕ № 3** Непосредственно друг с другом не взаимодействуют:

- 1) кислород и хлор;
- 2) водород и хлор;
- 3) водород и кислород;
- 4) хлор и метан.

**ЗАДАНИЕ № 4.** Неядовитым является каждый из трёх газов:

- 1) NO, NO<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>;
- 2) H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, O<sub>3</sub>;
- 3) CO<sub>2</sub>; Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>;
- 4) H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>.

**ЗАДАНИЕ №5.** В схеме превращений N<sub>2</sub> → X → NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

- 1) NH<sub>4</sub>Cl;
- 2) HNO<sub>3</sub>;
- 3) NH<sub>3</sub>;
- 4) NO<sub>2</sub>.

**ЗАДАНИЕ № 6.** Установите соответствие между химической формулой соединения и значением степени окисления серы в нем:

Химическая формула	Степень окисления серы
1) Mg(HSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	А) 0
2) Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Б) +2
3) S <sub>8</sub>	В) +4
4) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Г) +6

**ЗАДАНИЕ № 7.** Установите соответствие между формулами соединений азота и продуктами их термического разложения.

Соединения азота	Продукты разложения
1) HNO <sub>3</sub>	А) N <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
2) NH <sub>4</sub> NO <sub>2</sub>	Б) N <sub>2</sub> O + H <sub>2</sub> O
3) NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	В) NO + O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
4) N <sub>2</sub> O	Г) N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>
	Д) NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O

**ЗАДАНИЕ №8.** Ортофосфорная кислота может взаимодействовать с

- 1) HCl;
- 2) S;
- 3) Cu;
- 4) CaCl<sub>2</sub>.

### Практическая работа № 7

#### Генетическая связь между классами неорганических соединений.

**Задание № 1.** Осуществите цепочку превращений, составив уравнения реакций и указав условия их протекания:

**азот** → **оксид азота ( II )** → **оксид азота ( IV )** → **азотная кислота** → **нитрат аммония**  
→ **аммиак**

↓

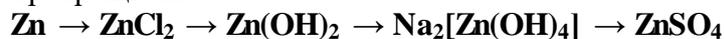
**оксид азота ( I )**

**Задание № 2.** По представленному описанию превращений соединений металла «X» составьте цепочку превращений и соответствующие уравнения реакции (с условиями реакции).

Минерал является самым распространённым биоминералом: он входит в состав раковин и эндоскелета большинства скелетных беспозвоночных, а также покровных структур некоторых одноклеточных организмов. Разновидность этого минерала – строительный материал для всех прекрасных храмов античности, колонны Парфенона и Вавилонской башни в том числе.

При прокаливании данного соединения получают вещество, которое служит сырьем для промышленного производства карбида кальция. Гидролиз карбида кальция позволяет получить известковую воду, при пропускании через которую углекислого газа можно получить растворимую соль, термическое разложение которой даст исходное соединение.

**Задание №3.** Даны реактивы: Zn (гранулы), соляная кислота, раствор гидроксида натрия, разбавленная серная кислота. С помощью имеющихся реактивов осуществите цепочку превращений:



Для третьего превращения напишите сокращенное ионное уравнение.

Какая масса сульфата цинка образуется в результате указанных превращений, если масса растворенной гранулы цинка 500 мг?

## Раздел 2. Органическая химия.

### Практическая работа №1.

#### Решение задач на вывод формул газообразных веществ.

<p><b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант №1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода и 17,25% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.</li> <li>2. Дано (углеводород)  <math>m(\text{вещества}) = 4,2 \text{ г}</math>  <math>m(\text{CO}_2) = 13,2 \text{ г}</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ г}</math>  <math>D_{\text{возд.}}(\text{вещества}) = 2,9</math>                      Вывести молекулярную формулу вещества.</li> </ol>	<p><b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант №2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выведите формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 22.</li> <li>2. Дано (углеводород)  <math>m(\text{вещества}) = 4,3 \text{ г}</math>  <math>m(\text{CO}_2) = 13,2 \text{ г}</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 0,7 \text{ г}</math>  <math>D_{\text{H}_2}(\text{вещества}) = 43</math>                      Вывести молекулярную формулу вещества.</li> </ol>
<p><b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант №3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выведите формулу вещества, содержащего 85,71% углерода и 14,29% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 21.</li> <li>2. Дано (углеводород)  <math>m(\text{вещества}) = 4,4 \text{ г}</math>  <math>m(\text{CO}_2) = 13,2 \text{ г}</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 7,2 \text{ г}</math>  <math>D_{\text{возд.}}(\text{вещества}) = 1,52</math>                      Вывести молекулярную формулу вещества.</li> </ol>	<p><b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант №4</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выведите формулу вещества, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 14.</li> <li>2. Дано (углеводород)  <math>m(\text{вещества}) = 3,6 \text{ г}</math>  <math>m(\text{CO}_2) = 11 \text{ г}</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ г}</math>  <math>D_{\text{H}_2}(\text{вещества}) = 2,9</math>                      Вывести молекулярную формулу вещества.</li> </ol>
<p><b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант №5</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выведите формулу вещества, содержащего 92,3% углерода и 7,3% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13.</li> <li>2. Дано кислородсодержащее вещество  <math>m(\text{вещества}) = 36 \text{ г}</math>  <math>m(\text{CO}_2) = 52,8 \text{ г}</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 21,6 \text{ г}</math>  <math>M_r(\text{вещества}) = 180</math></li> </ol>	<p><b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Вариант №6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выведите формулу вещества, содержащего 80% углерода и 20% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 15.</li> <li>2. Дано азотсодержащее вещество  <math>m(\text{вещества}) = 6,2 \text{ г}</math>  <math>V(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л}</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 9 \text{ г}</math>  <math>V(\text{N}_2) = 2,24 \text{ л}</math></li> </ol>

Вывести молекулярную формулу вещества.	$D_{H_2}$ (вещества) = 15,5 Вывести молекулярную формулу вещества.
<b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b>  <i>Вариант №7</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. 2. Дано азотсодержащее вещество $m(\text{вещества}) = 0,9 \text{ г}$ $m(\text{CO}_2) = 1,76 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,26 \text{ г}$ $V(\text{N}_2) = 0,224 \text{ л}$ $D_{\text{возд}}(\text{вещества}) = 1,55$ Вывести молекулярную формулу вещества.	<b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b>  <i>Вариант №8</i> 1. Выведите формулу фторпроизводного предельного углеводорода, содержащего 73% фтора, 23% углерода и 4% водорода. Относительная молекулярная масса этого соединения 52. 2. Дано (углеводород) $m(\text{вещества}) = 25,2 \text{ г}$ $V(\text{CO}_2) = 40,32 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 32,4 \text{ г}$ $D_{H_2}$ (вещества) = 21 Вывести молекулярную формулу вещества.
<b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b>  <i>Вариант №9</i> 1. Выведите формулу хлорпроизводного предельного углеводорода, содержащего 14,12% углерода, 2,35% водорода и 83,53% хлора. Относительная молекулярная масса этого вещества равна 85. 2. Дано (углеводород) $m(\text{вещества}) = 1,2 \text{ г}$ $m(\text{CO}_2) = 3,52 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 \text{ г}$ $D_{H_2}$ (вещества) = 15 Вывести молекулярную формулу вещества.	<b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b>  <i>Вариант №10</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 28. 2. Дано (углеводород) $m(\text{вещества}) = 2,34 \text{ г}$ $V(\text{CO}_2) = 4,032 \text{ л}$ $D_{H_2}$ (вещества) = 39 Вывести молекулярную формулу вещества.
<b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b>  <i>Вариант №11</i> 1. Выведите формулу кислородсодержащего вещества, содержащего 54,55% углерода, 9,09% водорода и 36,36% кислорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 22. 2. Дано кислородсодержащее вещество $m(\text{вещества}) = 1,8 \text{ г}$ $m(\text{CO}_2) = 3,96 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 \text{ г}$ $D_{H_2}$ (вещества) = 30 Вывести молекулярную формулу вещества.	<b>Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества</b>  <i>Вариант №12</i> 1. Выведите формулу вещества, содержащего 52% углерода, кислорода – 35% и 13% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 23. 2. Дано (углеводород) $m(\text{вещества}) = 2,52 \text{ г}$ $m(\text{CO}_2) = 7,92 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,24 \text{ г}$ $D_{\text{возд.}}$ (вещества) = 2,9 Вывести молекулярную формулу вещества.

## Практическая работа №2

### Названия непредельных углеводородов по систематической и рациональной номенклатуре.

**Задание 1.** Составить структурные формулы соединений по их названиям: 3-метилпентен-1; 2,3-диметилбутадиен-1,3; 4-метилпентин-2; 2-метил-4-изопропилгексен-1; 2-метилгексатриен-1,3,5.

**Задание 2.** Составить структурные формулы алкинов состава  $C_8H_{14}$ , содержащих в главной цепи пять углеродных атомов. Назвать эти алкины.

**Задание 3.** Для вещества 2-метилпентадиен-1,3 составить формулы двух гомологов и трех

изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводов). Назвать все эти вещества.

**Задание 4.** Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

а) этан → хлорэтан → этен → хлорэтан → бутан;



б) метан → хлорвинил → полихлорвинил;

в) бутен-1 → бутин-2;

**Задание 5.** В чем сходство и отличие свойств этена и этина? Ответ обосновать, проиллюстрировать уравнениями реакций.

**Задание 6.** Какую массу бромной воды с массовой долей брома 1,6% может обесцветить пропен объемом 1,12 л (н.у.)?

**Задание 7.** Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом углеродном атоме. Этот алкен массой 0,7 г присоединяет бром массой 1,6 г. Определить алкен и назвать его.

**Задание 8.** Технический карбид кальция массой 20 г обработали водой. Полученный ацетилен пропустили через избыток бромной воды и получили 86,5 г 1,1,2,2-тетрабромэтана. Найти массовую долю CaC<sub>2</sub> в техническом карбиде кальция.

**Задание 9.** Какая масса бромбензола получится при взаимодействии 156 г бензола и 110 мл брома (плотность = 3,1 г/мл)?

**Задание 10.** Газ, образовавшийся при нагревании 28,75 мл предельного одноатомного спирта (ρ = 0,8 г/мл) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л (н.у.) водорода. Определить строение спирта, если выход углеводорода составляет 80% от теоретического.

### Практическая работа №3.

#### Номенклатура, изомерия и свойства карбоновых кислот.

**Задание 1.** Какие вещества называют предельными одноосновными карбоновыми кислотами.

**Задание 2.** Структурную формулу муравьиной кислоты можно записать таким образом эта кислота будет являться веществом с двойственной функцией. Как можно назвать ее? Какую реакцию, нехарактерную для других кислот, даст муравьиная кислота.

**Задание 3.** Рассмотрите переход количественных изменений в качественные на примере изменения физических свойств карбоновых кислот в гомологическом ряду.

**Задание 4.** Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан → ацетилен → уксусный альдегид → уксусная кислота → пропилацетат → ацетат аммония → метилацетат.

**Задание 5.** В уксусной кислоте растворили 250 г известняка, содержащего 20% примесей, и получили при этом 33,6 л (н. у.) углекислого газа. Какую объемную долю составляет выход углекислого газа от теоретически возможного.

### Практическая работа № 4.

#### Генетическая связь между классами органических соединений.

**Задание 1.** Составьте генетический ряд органических соединений, в состав молекул которых входит один атом углерода. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить предложенные вами переходы.

**Задание 2.** При взаимодействии 12 г предельного одноатомного спирта с натрием выделилось 2,24 л водорода. Найдите молекулярную формулу спирта, напишите формулы возможных изомеров и назовите их.

**Задание 3.** Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{CH}_4$  -  $\text{CO}_2$  -  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  -  $\text{CH}_3\text{CHO}$  -  $\text{CH}_3\text{COOH}$  -  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  -  $\text{CaCO}_3$  -  $\text{CO}_2$

**Задание 4.** Углерод  $\rightarrow$  ацетат магния.

**Задание 5.** Рассчитайте количество вещества (в молях) и массу вещества (в граммах) каждого продукта при проведении следующих превращений: этан  $\rightarrow$  бромэтан  $\rightarrow$  этанол, если этан был взят массой 90 г. Выход продукта на каждой стадии синтеза условно принят за 100 %.

#### 4. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

###### Основные источники:

1. Артеменко, А.И. Органическая химия: учебник / Артеменко А.И. — Москва: КноРус, 2018. — 528 с. — (СПО). — URL: <https://book.ru/book/924050>. — Текст: электронный.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия.: учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва: КноРус, 2019. — 748 с. — (СПО). — URL: <https://book.ru/book/932114>. — Текст: электронный.
3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебник / Глинка Н.Л. и др. - Москва: КноРус, 2018. - 240 с. - URL: <https://book.ru/book/924119>. - Текст: электронный.

###### Дополнительные источники:

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учеб. для студентов учреждений среднего проф. образования / Ю. М. Ерохин. - 16-е изд., стер. - М.: Академия, 2013 [2011]. - 400 с. - (СПО. Общеобразовательные дисциплины).
2. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс [Текст]: учеб. для общеобразовательных учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 13-е изд. - М.: Просвещение, 2009. - 192 с.: ил.
3. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ф. Стась. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 93 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34718.html> .
4. Химия в таблицах и схемах [Электронный ресурс] / сост. Е. Л. Касатикова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Виктория плюс, 2013. — 89 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17887.html> .
5. Габриелян О.С. Химия: орган, химия: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.А. Карпова-М, 2015.
6. Габриелян О.С. Общая химия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Н. Соловьев, Ф.Н. Маскаев - М., 2005.
7. Габриелян О.С., Воловик В.В. Единый государственный экзамен: Химия: Сб. заданий и упражнений. - М., 2010.

###### Интернет- ресурсы:

1. Интернет-ресурс <https://resh.edu.ru/>
2. Интернет-ресурс. <https://elearning.academia-moscow.ru/>
3. Сайт преподавателей химии <http://lidijavk.ucoz.ru/index/0-2>
4. Сайт преподавателей химии <http://ok-marchukowa.narod.ru/index/0-8>,
5. Учебный портал химии РУДН <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index>.
6. Сайт химии России <http://chem-teacher.ru>.
7. Электронный учебно-методический журнал «Химия» <https://my.1september.ru>