

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Белово

## Химия

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы  
студентов

Квалификация выпускника «Специалист по информационным системам»

Специальность «09.02.07 Информационные системы и программирование»

Форма обучения очная

Составитель О.В.Тихонова

Рассмотрены на заседании кафедры

Протокол № 6 от 18.02.2022 г.

Рекомендованы к печати

учебно-методической комиссией по  
специальности 09.02.07

«Информационные системы и  
программирование»

филиала КузГТУ в г. Белово

Протокол № 5 от 18.02. 2022 г

Белово

2022

## Оглавление

### 1. Пояснительная записка

2. Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по общей и неорганической химии:

- 1) Самостоятельная работа № 1 «Решение задач на периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева»
- 2) Самостоятельная работа № 2 «Решение задач на типы химической связи»
- 3) Самостоятельная работа № 3 «Решение задач на основные классы неорганических соединений»
- 4) Самостоятельная работа № 4 «Решение задач на растворы»
- 5) Самостоятельная работа № 5 «Решение задач на окислительно-восстановительные реакции»
- 6) Самостоятельная работа № 6 «Решение задач на простые вещества»

3. Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по органической химии:

Самостоятельная работа №2 «Решение задач на углеводороды. Алкены и диены»

Самостоятельная работа №3 «Решение задач на углеводороды. Алкины и ароматические углеводороды»

Самостоятельная работа №4 «Решение задач на гидроксильные соединения»

Самостоятельная работа №5 «Решение задач на альдегиды и кетоны»

Самостоятельная работа №6 «Решение задач на карбоновые кислоты и их производные»

Самостоятельная работа №7 «Решение задач на углеводы»

## Пояснительная записка

Требования работодателей к современному специалисту, а также федеральный государственный образовательный стандарт СПО ориентированы, прежде всего, на умения самостоятельной деятельности и творческий подход к специальности. Профессиональный рост специалиста, его социальная востребованность, как никогда зависят от умений проявить инициативу, решить нестандартную задачу, от способности к планированию и прогнозированию самостоятельных действий. Стратегическим направлением повышения качества образования в этих условиях является оптимизация системы управления учебной работой студентов, в том числе и их самостоятельной работой.

Основная задача образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию.

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных программ.

Самостоятельная работа студентов лишь тогда может дать должный эффект, если она осуществляется систематически, в соответствии с определенным планом.

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента

### *Цели самостоятельной работы:*

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную и учебную литературу;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине «Химия» предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 09.02.07 «Информационные системы и программирование» Всего на внеурочную самостоятельную работу по учебному плану предусмотрено 16 часов.

«Методические рекомендации для организации самостоятельной работы студентов» разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Номер варианта самостоятельных работ для каждого студента определяет преподаватель.

Работы выполняются в отдельной тетради. При выполнении самостоятельной работы необходимо указать номер варианта, номер задания и его содержание.

При выполнении самостоятельных заданий студент должен:

- изучить теоретический материал по данной теме в соответствии с требованиями программы;
- получить практические навыки в составлении уравнений реакций, отображающих химизм процессов;
- решить задачи, относящиеся к изучаемой теме.

#### Нагрузка на выполнение внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование раздела и темы дисциплины	Внеаудиторная самостоятельная работа в часах
<b><i>Общая и неорганическая химия</i></b>	<b>6ч</b>
1. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома	Решение задач на периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева – <b>1ч</b>
2. Строение вещества	Решение задач на типы химической связи – <b>1ч</b>
3. Классы неорганических соединений. Химические реакции.	Решение задач на основные классы неорганических соединений - <b>1ч</b>
4. Растворы.	Решение задач на растворы - <b>1ч</b>
5. Окислительно-восстановительные реакции	Решение задач на окислительно-восстановительные реакции – <b>1ч</b>
6. Химия элементов	Решение задач на простые вещества - <b>1ч</b>
<b><i>Органическая химия</i></b>	<b>10ч</b>
1. Теория строения органических соединений.	Решение задач на классификацию органических соединений - <b>1ч</b>
2. Предельные углеводороды. Этиленовые и диеновые углеводороды.	Решение задач на углеводороды. Алкены и диены – <b>1ч</b>
3. Ацетиленовые углеводороды. Ароматические углеводороды	Решение задач на углеводороды. Алкины и ароматические углеводороды – <b>1ч</b>
2. Гидроксильные соединения, альдегиды и кетоны	Решение задач на гидроксильные соединения - <b>1ч</b> Решение задач на альдегиды и кетоны – <b>2ч</b>
3. Карбоновые кислоты и их производные	Решение задач на карбоновые кислоты и их производные - <b>2ч</b>
4. Углеводы, амины, аминокислоты, белки	Решение задач на углеводы - <b>2ч</b>

**Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:**

- грамотная запись условия задания и ее решения;
- грамотное использование формул;
- точность и правильность результатов;
- обоснование выполнения задания.

**Оценивание умений решать расчетные задачи.**

**Отметка «5»:**

- в логической последовательности и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

**Отметка «4»:**

- в логической последовательности и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Отметка «3»:**

- в логической последовательности и решении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Отметка «2»:**

- имеются существенные ошибки в логической последовательности и в решении.
- отсутствие ответа на задание.

## *Общая и неорганическая химия*

**Тема: Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома.**

**Самостоятельная работа №1**

**Решение задач на периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева**

Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева являются вопросами, составляющими теоретическую основу всего курса общей химии.

При изучении этой темы следует:

- ознакомиться с протонно-нейтронной теорией строения атома;
- уяснить значения квантовых чисел для энергетической характеристики состояния электронов в атоме, принцип Паули, правило Гунда и порядок заполнения электронных уровней, подуровней и орбиталей;
- выяснить взаимосвязь между положением элемента в периодической системе и строением его атома;
- рассмотреть изменение свойств элементов в периодах и группах с точки зрения строения их атомов;
- приобрести навыки в составлении моделей атомов, электронных формул, определения числа валентных электронов и возможных степеней окисления.

**Задание 1.** В соответствии со своим вариантом выполните задание.

№ варианта	Название химического элемента:
1	сера, алюминий;
2	фосфор, калий;
3	натрий, железо;
4	цинк, барий;
5	кальций, медь;
6	магний,

Пользуясь периодической таблицей, дайте характеристику химическим элементам по плану:

1. Название химического элемента.
2. Химический знак, относительная атомная масса ( $A_r$ ) химического элемента.
3. Порядковый номер химического элемента.
4. Номер периода (большой 4-7 или малый 1-3).
5. Номер группы, подгруппа (главная «А» или побочная «Б»).
6. Состав атома: число электронов, число протонов, число нейтронов.

**(Подсказка! Число электронов = числу протонов = порядковому номеру; Число нейтронов = атомная масса ( $A_r$  из таблицы Менделеева) – число протонов.)**

7. Вид элемента (s, p, d, f).

**(Подсказка! s-элементы: это первые два элемента в 1-7 периодах;**

**p-элементы: последние шесть элементов 1-6 периодов;**

**d-элементы: это элементы больших периодов (по 10 штук) между s- и p-элементами;**

**f-элементы: это элементы 6 и 7 периодов – лантаноиды и актиноиды, они вынесены вниз таблицы.)**

8. Схема строения атома (распределение электронов по энергоуровням), завершенность внешнего уровня.

**(Подсказка! Внешний уровень завершен у элементов VIII группы главной подгруппы "А" - Ne, Ar, Kr, Xe, Rn.**

**Подсказка! Для написания схемы нужно знать следующее:**

**Заряд ядра атома = порядковому номеру атома;**

**Число энергетических уровней определяют по номеру периода, в котором находится элемент;)**

**У s- и p-элементов на последнем (внешнем) от ядра энергетическом уровне число электронов равно номеру группы, в которой находится элемент.**

**Например,  $Na^{+1}1)2)8)1$  = номеру группы;**

**У d-элементов на последнем уровне число электронов всегда равно 2 (исключения – хром, медь, серебро, золото и некоторые другие на последнем уровне содержат 1 электрон).**

**Например,  $Ti^{+2}2)2)8)10)2$  ;  $Cr^{+2}2)2)8)13)1$  – исключение**

**Максимальное возможное число электронов на уровнях определяют по формуле:  $N_{\text{электронов}} = 2n^2$ , где n – номер энергоуровня.**

**Например, I уровень – 2 электрона, II – 8 электронов, III – 18 электронов, IV – 32 электрона и т.д.)**

9.Электронная и электронно-графическая формулы строения атома.

(Подсказка! Для написания электронной формулы используйте шкалу энергий:



Помните! На *s* – орбитали максимум может быть 2 электрона, на *p* – 6, на *d* – 10, на *f* – 14 электронов.

Например,  $+11\text{Na } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ;  $+22\text{Ti } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ )

10.Металл или неметалл

(Подсказка! К неметаллам относятся:

-2 *s*-элемента - водород и гелий

-20 *p*-элементов – бор, углерод, азот, кислород, фтор, неон, кремний, фосфор, сера, хлор, аргон, мышьяк, селен, бром, криптон, теллур, йод, ксенон, астат и радон.

К металлам относятся:

все *d*- и *f*-элементы, все *s*-элементы (исключения водород и гелий), некоторые *p*-элементы.)

11.Высший оксид (только для *s*, *p*).

(Подсказка! Общая формула высшего оксида дана под группой химических элементов ( $R_2O$ ,  $RO$  и т.д.)

12.Летучее водородное соединения (только для *s*, *p*).

(Подсказка! Общая формула летучего водородного соединения дана под группой химических элементов ( $RH_4$ ,  $RH_3$  и т.д.) – только для элементов 4 -8 групп.)

**Задание 2.** В соответствии со своим вариантом выполните задание. Составление электронной конфигурации атомов химических элементов.

№ варианта	Порядковый номер химического элемента:
1	№ 37, № 30
2	№ 24, № 50
3	№ 21, № 34
4	№ 18, № 46



5	№26, №44
6	№10, №28

**Тема: Строение вещества**  
**Самостоятельная работа №2**  
**Решение задач на типы химической связи**

При изучении этой темы необходимо:

- разобраться в механизме образования ионной, ковалентной и металлической связей;
- усвоить свойства и разновидности ковалентной связи;
- изучить особенности свойств соединений с различными типами химических связей;
- приобрести навыки в составлении электронных схем образования молекул с различными типами химической связи.

Задание 1. В соответствии со своим вариантом выполните задания.

Определение типов химической связи у веществ.

№ варианта	Формула вещества:
1	$\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{N}_2, \text{NaBr}, \text{SO}_2, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{BaI}_2, \text{AsH}_3, \text{K}_2\text{O}, \text{F}_2$
2	$\text{PCl}_3, \text{HF}, \text{Mn}_2\text{O}_3, \text{Cl}_2, \text{PI}_2, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{PbCl}_4, \text{Fe}_2\text{S}_3, \text{Br}_2$
3	$\text{KOH}, \text{Br}_2, \text{ZnO}, \text{AlBr}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CuCl}, \text{HBr}, \text{CO}_2, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{I}_2$
4	$\text{Br}_2, \text{NaOH}, \text{Cu}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{NH}_3, \text{SiO}_2, \text{MgBr}_2, \text{CrO}, \text{I}_2$
5	$\text{MgCl}_2, \text{H}_2, \text{CO}_2, \text{NaI}_2, \text{HF}, \text{Al}, \text{ZnO}, \text{Fe}, \text{Br}_2$
6	$\text{Ca}_3\text{N}_2, \text{O}_2, \text{SO}_3, \text{HBr}, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{CuSn}(\text{сплав}), \text{Mn}_2\text{O}_3, \text{Cl}_2, \text{PI}_2$

Распределить вещества согласно вашему варианту в таблицу по типу химической связи.

<b>Ионная связь</b>	<b>Ковалентная полярная</b>	<b>Ковалентная неполярная</b>	<b>Металлическая</b>
---------------------	-----------------------------	-------------------------------	----------------------

Задание 2. В соответствии со своим вариантом выполните задания.

Составление формул веществ по валентности.

Задание.	№ варианта					
	1	2	3	4	5	6
1.Какая из следующих формул соответствует	оксиду азота (II): NO, N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O?	оксиду марганца (IV): MnO, Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , MnF <sub>4</sub> , MnO <sub>2</sub> ?	оксиду железа (II): FeO,Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ?	оксиду углерода(II): CO, CO <sub>2</sub> ,CaCO <sub>3</sub> ?	оксиду хрома(II): CrO <sub>3</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , CrO?	оксиду фосфора (V): P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , P <sub>4</sub> O <sub>10</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ?
Определить валентность элементов в веществах:	SiH <sub>4</sub> , CrO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , CO	SO <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , FeO, HCl	HBr, Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , PH <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> , B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiH <sub>4</sub> , Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , MnO	CuO, N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,SiH <sub>4</sub> , CrO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S

**Тема: Классы неорганических соединений. Химические реакции.  
Самостоятельная работа №3**

**Решение задач на основные классы неорганических соединений**

Успешное усвоение курса химии невозможно без знания основных классов неорганических соединений. Задача данной самостоятельной работы состоит в контроле знаний этого раздела химии студентами.

При проработке этой темы необходимо:

- усвоить классификацию неорганических соединений и их номенклатуру;
- изучить общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, а также способы их получения;
- обратить внимание на то, что свойства оксидов зависят от свойств образующих их элементов; все солеобразующие оксиды неметаллов являются кислотными, свойства же оксидов металлов зависят от степени окисления металлов и с увеличением степени окисления металла основной характер оксидов убывает, а кислотный усиливается;
- усвоить генетическую связь между классами неорганических соединений;
- получить практические навыки в составлении химических формул и написании уравнений реакций.

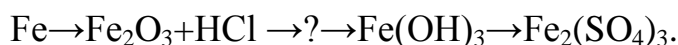
Задание 1. Условие заданий необходимо списывать.

В соответствии со своим вариантом решите задачи.

### Вариант №1

1. Какие соединения называются оксидами? Какие из приведенных оксидов  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MnO}_2$  являются кислотными? Напишите уравнения реакций взаимодействия кислотных оксидов со щелочами.

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



3. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция с серной кислотой, приводящих к образованию средней, кислой и основной солей. Назовите полученные соли.

4. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к раствору карбоната натрия, прилить 400 г азотной кислоты с массовой долей кислоты 20%?

### Вариант №2

1. Какие вещества называются основаниями? Напишите формулы гидроксидов, которые соответствуют оксидам:  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}$ . Напишите уравнения реакций взаимодействия их с кислотами.

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



3. С какими из перечисленных веществ может взаимодействовать гидроксид кальция:

а) оксид магния, б) оксид углерода (IV), в) сульфат меди(II), г) фосфорная кислота, д) гидросульфат кальция, е) гидрокарбонат магния.

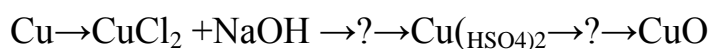
Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Определите массу осадка, которая образуется при сливании 15 г 5%-ного раствора хлорида бария с раствором сульфата бария.

### Вариант №3

1. Какие вещества называются солями? Какие новые соли можно получить при взаимодействии ниже приведенных солей:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{BaCl}_2$ ?

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



3. Укажите, с какими из перечисленных веществ может взаимодействовать серная кислота: а) оксид углерода (IV); б) кальций; в) нитрат бария; г) оксид железа(III); д) гидроксид алюминия; е) сульфат гидроксикальция.

Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Какая масса нитрата цинка образуется при взаимодействии оксида цинка со 100 г 10%-ного раствора азотной кислоты?

#### Вариант №4

1. Какие вещества называются кислотами? Напишите формулы следующих кислот:

а) фосфорной, б) хлорной, в) хлороводородной, г) хромовой, д) серной, е) борной.

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



3. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция с серной кислотой, приводящих к образованию средней, кислой и основной соли. Назовите полученные соли.

4. Слили 40 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

#### Вариант №5

1. Какие из приведенных оксидов обладают амфотерными свойствами:

$\text{CaO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{FeO}$ ? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{KHCO}_3 \rightarrow ? \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  ?

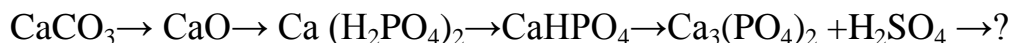
3. Назовите перечисленные кислоты:  $\text{HMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Выпишите кислотные остатки и укажите их заряд.

4. Рассчитайте массу сульфата бария, образующегося при взаимодействии 200 г 7%-ного раствора серной кислоты с раствором хлорида бария.

### Вариант №6

1. Какие соли называются основными? Напишите уравнения реакций получения возможных основных солей из гидроксида железа (III) и превращения их в среднюю соль.

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



3. Напишите уравнения реакций, доказывающих кислотный характер оксидов:  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CrO}_3$ .

4. К раствору сульфата железа (II) прилили 200 г 3%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.

Задание 2. В соответствии со своим вариантом выполнить задание.

№ варианта	№ уравнения химической реакции
1	1,2,3,7,9,14,15,16
2	2,4,5,6,10,13,14,16
3	3,4,5,6,7,8,9,12,
4	1,2,9,10,11,12,13,15
5	4,6,8,9,13,14,15,16
6	2,4,5,7,10,11,13,14

Составьте уравнения химических реакций по описанию, расставьте коэффициенты, определите типы реакций:

1. гидроксид железа (II) разлагается при нагревании на оксид железа (II) и воду;

2. сернистая кислота взаимодействует с гидроксидом натрия с образованием сульфита натрия и воды;

3. кальций взаимодействует с соляной кислотой с образованием хлорида кальция и газа водорода ( $\text{H}_2\uparrow$ );

4. литий реагирует с водой и при этом образуются гидроксид лития и газ-водород ( $\text{H}_2\uparrow$ );

5. хлорид железа(II) взаимодействует с алюминием с образованием хлорида алюминия и железа;

6. сульфат натрия реагирует с нитратом бария и при этом получается нитрат натрия и сульфат бария;
7. оксид азота (V) реагирует с водой и получается азотная кислота;
8. хлорид ртути (II) разлагается на свету и при этом образуются серебро и хлор (Cl<sub>2</sub>);
9. оксид фосфора (V) реагирует с водой и получается фосфорная кислота;
10. сероводородная кислота + гидроксид бария → сульфид бария + вода ;
11. силикат кальция → оксид кальция + оксид кремния (IV);
12. фосфат калия + серная кислота → фосфорная кислота + сульфат калия;
13. силикат калия + азотная кислота → кремниевая кислота + нитрат калия;
14. соляная кислота + гидроксид цинка → вода + хлорид цинка;
15. сульфит железа (II) → оксид железа (II) + оксид серы (IV);
16. нитрит серебра + бромид бария → бромид серебра + нитрит бария

**Тема: Растворы.**  
**Самостоятельная работа №4**  
**Решение задач на растворы**

Теория электролитической диссоциации – один из важнейших разделов химии. Она дает возможность понять обменные процессы, протекающие в почвах, в природных и технических водах, а также механизм реакций, протекающих в растворах электролитов.

При изучении этой темы студент должен:

- знать определения и разновидности растворов;
- знать способы выражения концентрации растворов;
- знать расчеты той или иной концентрации растворенного вещества;
- получить понятие об электролитах, изучить основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса и дальнейшее развитие этой теории в работах И.А.Каблукова;
- иметь ясное представление о причинах электролитической диссоциации, степени и константе диссоциации, сильных и слабых электролитах;
- получить представление о механизме реакций обмена в растворах электролитов;
- овладеть техникой составления уравнений диссоциации различных электролитов и ионно-молекулярных уравнений реакций.

Условие заданий необходимо списывать.

В соответствии со своим вариантом решите задачи.

№ варианта	№ задания		
1.	1.1;	2.6;	3.6
2.	1.2;	2.4;	3.2
3.	1.3;	2.2;	3.4
4.	1.5;	2.3;	3.1
5.	1.6;	2.5;	3.3
6.	1.4;	2.1;	3.5

Задание 1. Решите задачи.

1. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.

3. Сколько граммов гидроксида натрия содержится в 150 г раствора с массовой долей гидроксида натрия в нём 6%?

4. Сахар массой 90 г растворили в 500 г воды. Вычислите массовую долю сахара в получившемся растворе.

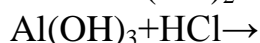
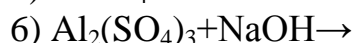
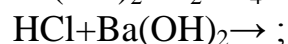
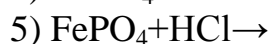
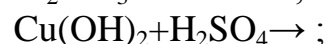
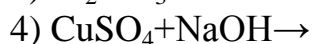
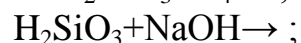
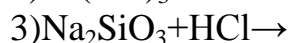
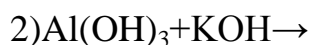
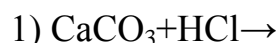
5. Какова масса серной кислоты, содержащейся в 200 г 7%-ного ее раствора.

6. Какая масса для приготовления 5%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г потребуется соли.

Задание 2. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов:

- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{NH}_4\text{OH}$ ; 2)  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  
3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{MgCl}_2$ ; 4)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{CuSO}_4$ ;  
5)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{MgSO}_4$ ; 6)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Задание 3. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения:



**Тема: Окислительно-восстановительные реакции**  
**Самостоятельная работа №5**  
**Решение задач на окислительно-восстановительные реакции.**

Студенты должны знать и понимать важнейшие химические понятия: степень окисления, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление.

Уметь определять: степень окисления химических элементов, окислитель и восстановитель.

**1. Задание**

Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель для следующих окислительно-восстановительных реакций:

№ варианта	Уравнение химической реакции:
1	$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{KClO} \rightarrow \text{KClO}_3 + \text{KCl};$
2	$\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4;$ $\text{KCl} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O};$
3	$\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{HIO}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O};$
4	$\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4;$ $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$



5	$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{H}_2\text{S} + \text{HIO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O};$
6	$\text{SiO}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{O}_2;$ $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O};$

**Химия элементов**  
**Самостоятельная работа №6**  
**Решение задач на простые вещества**

При изучении этой темы студент должен:

- обратить внимание на особенности строения атомов металлов и их кристаллическую структуру, обуславливающую электро- и теплопроводность, твердость, плотность и другие свойства металлов;
- усвоить, что атомы металлов при химических реакциях только теряют электроны, поэтому атомы металлов являются только восстановителями, а положительно заряженные ионы металлов могут быть и восстановителями и окислителями;
- изучить отношение металлов к различным окислителям, а также зависимость свойств их соединений от степени окисления металлов.

Химия неметаллов по праву может быть названа химией жизни. Ведь все растения и животные на нашей планете состоят в своей основе из небольшого числа неметаллов (С, Н, О, N, S, Р), различные сочетания которых составляют колоссальное многообразие органических соединений.

К неметаллам относятся 22 элемента, т.е. 20% от всех элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Выделение их в отдельный класс связано с их резко отличительными свойствами.

Основным критерием неметаллических свойств является их высокая электроотрицательность.

Атомы неметаллов находятся в промежуточной степени окисления и потому проявляют как окислительные (способность принимать электроны), так и

восстановительные (способность отдавать электроны) свойства (кроме кислорода и фтора). Хотя неметаллов и немного. Они довольно сильно отличаются друг от друга.

Задание 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

№ варианта	
1.	$\text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3$
2.	$\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
3.	$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
4.	$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
5.	$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
6.	$\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{FeSO}_4$

2. В соответствии со своим вариантом выполните задание.

№ варианта	Название металла:	Название неметалла:
1	кальций, магний;	сера, кислород;
2	натрий, барий;	углерод, водород;
3	железо, калий;	азот, хлор;
4	алюминий, цинк;	фтор, фосфор;
5	литий, никель;	бром, йод;
6	медь, железо;	кислород, хлор

Дайте характеристику металлам и неметаллам по плану:

- положение химического элемента в ПСХЭ;
- особенности строения атома;
- физические свойства химического элемента и их причины;
- химические свойства элемента и их причины (записать уравнения реакций к каждому свойству);
- получение;
- применение.

## Органическая химия

Студенты должны **знать**: классификацию органических соединений, классификацию реакций в органической химии; номенклатуру органических реакций; виды формул, используемых в органической химии; основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.

**Уметь** составлять схемы образования и разрыва связи;

- объяснять четырехвалентность углерода в органических соединениях;
- составлять полные и краткие структурные формулы органических соединений;
- составлять формулы изомеров и гомологов для предложенного вещества;
- демонстрировать уравнениями основные типы реакций в органической химии.

### Тема: Теория строения органических соединений

#### Самостоятельная работа №1

#### Решение задач на классификацию органических соединений

При изучении этой темы студент должен знать:

- что изучает органическая химия
- особенности строения и свойств органических соединений
- основные положения теории химического строения А.М.Бутлерова
- важнейшие химические понятия: углеродный скелет, функциональная группа;
- классификацию органических соединений.

*Студент должен уметь:*

- сформулировать понятие «органическая химия»;
- объяснить классификацию органических соединений;
- изложить основные положения теории А.М.Бутлерова;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ;
- называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;

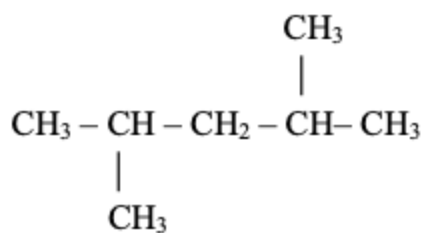
Задание. В соответствии со своим вариантом выполнить задание.

№ варианта	№
1	1а,г,ж 2а,з,о,ф 1) 7) 13)
2	1б,е,з 2б,и,п,х 2) 8) 14)
3	1в,з,и 2в,з,к, р 3) 9) 15)
4	1а,г,к 2г,л, с, ц 4) 10) 16)
5	1д,ж,л 2д,е,м, т 5) 8) 11)
6	1е,и,м 2ж,н,о, у 6) 12) 16)

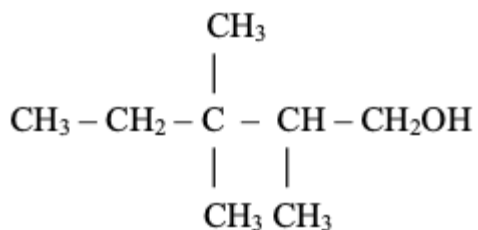
Вариант 1

1. Назовите вещества, формулы которых приведены ниже, по международной номенклатуре IUPAC

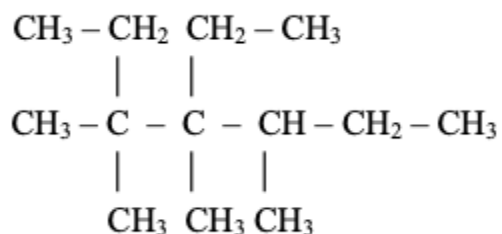
а)



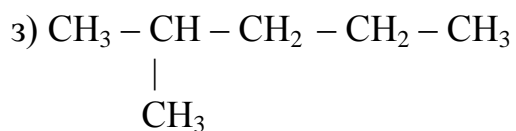
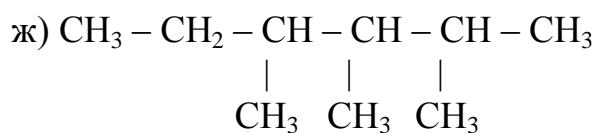
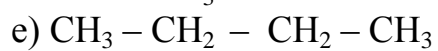
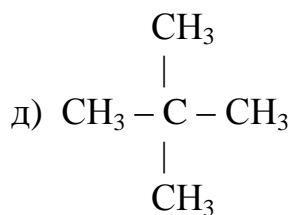
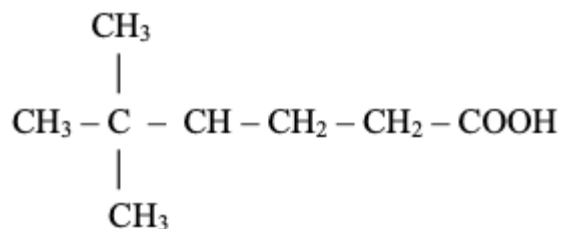
б)

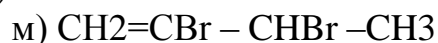
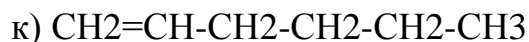
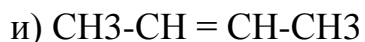


в)



г)



**2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:**

а) 2,5-диметилгексен-3; 2-монометил-3,5-дипропилнонан;

б) 2,3-дихлоргексановая кислота; 2, 3-диметилбутан,

в) 3-этилгексан, 2,3-диметилпентана.

г) 2,2,3,4-тетраметилпентан; 2,3,6-триметил-3-этилгептан

д) 2,3,4,5-тетраметилгексан; 2,5-диметилгексан

ж) этан; 2,3,6,7-тетраметилоктан

з) 3,4,5,6-тетраметилоктан; 3-этилпентана,

и) 2,3-диметилбутана; 2-метил-3-этилпентана.

к) 2,7-диметилоктан; 2,3,4,7,8,9-гексаметилдекан

л) 2,4-диметилгексан; 3,6-диэтилоктан

м) 4,7-диэтилдекан; 4,5-дипропилоктан

н) 2,4,7,9-тетраметилдекан; 2-метилпропана,

о) 3,3-диметилпентана; 2-метил-4-этилгексана.

п) 4,7-дипропилдекан; октан

р) 2,5,6,9-тетраметилдекан; 3,4-диметилгексан

с) декан; 3,6-диметилоктан

о) 2,9-диметилдекан

т) 4,5-диметилоктан; 3-этилгексан

у) 2,2-диметилбутан; 2-метил-3-этилпентан

ф) 2,3,8,9-тетраметилдекан, 4,5-диэтилоктан

х) 3,8-диэтилдекан, 3,4,7,8-тетраметилдекан

ц) 2,5,6,9-тетраметилдекан

1) 2,4-диметил-3-этилгептан; 2,2,3,3,4,4-гексаметилгексан

2) 3-изопропил-2,4-диметил-3-этилгексан; 2,2,3,3,6-пентаметилгептан

3) 3-изопропил-2,2,3,4-тетраметилпентан; 2,5-диметил-3-этилгексан

4) 4-изопропил-3,4-диметилгептан; 2-метил-3-этилгексан

5) 2,5-диметил-3-этилгексан; 3,5-диметил-4-пропилгептан

6) 2,4-диметил-3-этилгексан; 2,3,3,4-тетраметилпентан

7) 2,2,3,3,4,4-гексаметилпентан; 2,4-диметил-4-этилгептан

8) 3,4-диметил-4-этилгексан; 2,2,3-триметил-3-этилгептан

9) 2,2,5,5-тетраметилгексан; 4-изопропил-2-метилгептан

10) 3,5-диметил-4-этилгептан; 4-втор-бутил-3-метилнонан

11) 2,3,5,5-тетраметил-3-этилгексан; 3-изопропил-2,2,3,4-тетраметилпентан

12) 4-трет-бутил-3-метилгептан; 2,4,4,5-тетраметилгептан

13) 2-метилбутен-1; 3,3-дибромпентен-1

14) пентен-1; 2,3-диметилгексен-1

15) 4-метилпентин-2; 3-этилпентен-2

16) 2,5 – диметилгексин-3; 3,3- диметилбутен-1.

**Подсказка:** Алгоритм составления структурной формулы углеводорода по его названию

Пример: 2,3-диметилпентан

Решение:

Анализируем название углеводорода, начиная с конца слова.

1. «Пентан» – в главной цепи находится пять атомов углерода:
2. «Диметил» – в состав углеводорода входят два радикала  $\text{CH}_3$ .
3. «2, 3-» – радикалы находятся у 2-го и 3-го углеродных атомов:
4. Дописать недостающие атомы водорода, соблюдая четырехвалентность атома углерода

## Тема «Предельные углеводороды. Этиленовые и диеновые углеводороды» Самостоятельная работа №2

### Решение задач на углеводороды. Алкены и диены

Студенты должны **знать**: общие формулы углеводородов, строение, гомологический ряд, изомерию и номенклатуру, физические и химические свойства; получение, применение и механизмы реакций.

**Уметь**: давать названия, составлять их формулы по названиям веществ; объяснить понятие «изомерия»; составлять структурные формулы гомологов и изомеров для предложенных веществ; составлять уравнения реакций.

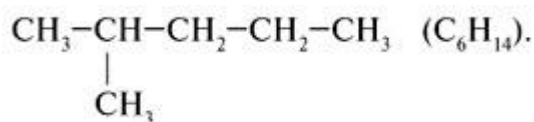
**Решать** расчетные задачи на нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов и по массе (объему) продуктов сгорания.

Задание. В соответствии со своим вариантом выполнить задание.

№ варианта	№ задания								
1.	1.1;	2.6;	3.6	4.1	4.7	4.13	5.1	5.7	5.13
2.	1.2;	2.4;	3.2	4.2	4.8	4.14	5.2	5.8	5.14
3.	1.3;	2.2;	3.4	4.3	4.9	4.15	5.3	5.9.	5.12
4.	1.5;	2.3;	3.1	4.4	4.10.	4.16	5.4	5.10	5.13
5.	1.6;	2.5;	3.3	4.5	4.11	4.15	5.5	5.11	5.12
6.	1.4;	2.1;	3.5	4.6	4.12	4.16	5.6	5.12	5.14

**Задание 1.** Составление структурных формул гомологов и изомеров алканов.

1. Составить полную и краткую структурные формулы  $\text{C}_3\text{H}_8$ .
2. Составить формулы изомеров  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ .
3. Составить формулы двух гомологов для вещества, имеющего строение:



4. Для вещества, имеющего строение:  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ , составьте формулы одного изомера и двух гомологов. Дайте определение изомера и гомолога.

5. Для вещества, имеющего строение:

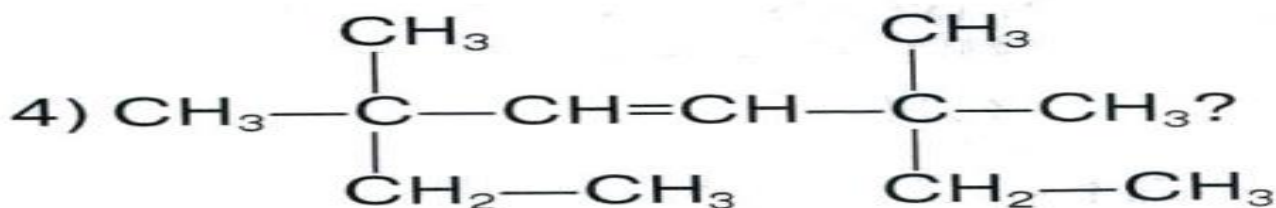
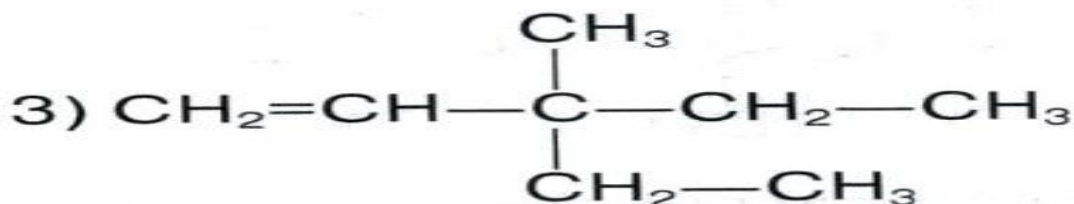
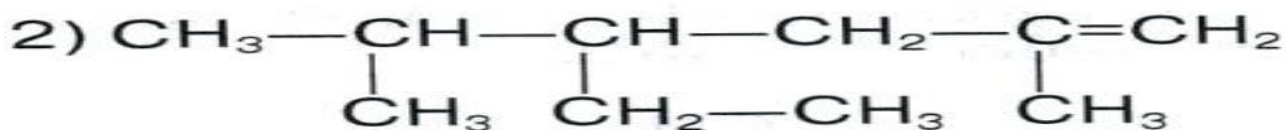
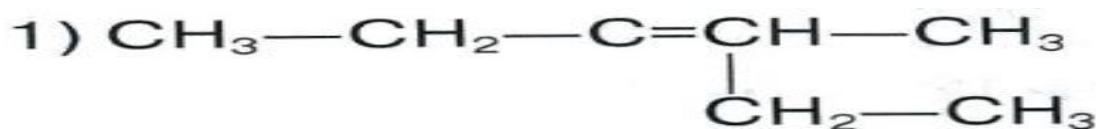
$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ , составьте формулы одного изомера и двух гомологов. Дайте определение изомера и гомолога.

6. Для вещества, имеющего строение:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ , составьте формулы одного изомера и двух гомологов. Дайте определение изомера и гомолога.

**Задание 2.** Составление структурных формул гомологов и изомеров алкенов.

1. Назовите по систематической номенклатуре следующие алкены:



2. Изобразите структурные формулы всех углеводородов, молекулярная формула которых  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ . Назовите эти соединения.

3. Составьте графические формулы алкенов для  $n = 4$ .

4. Напишите структурные формулы следующих алкенов:

а) 3-этилгексен-1; б) 3-этил-2-метилоктен-4; в) 3-пропилгептен-1;

г) 2-метил-3-пропилгептен-1; д) 5,6-диметил-4-пропилгептен-2;

5. Какие виды изомерии характерны для алкенов? Напишите формулы возможных изомеров пентена -1.

6. Напишите структурные формулы следующих алкадиенов:

а) 2,3-гексадиен; б) 1,3,5-гексатриен; в) 2,4-диметилпентадиен-1,4; г) 2,3-диметилбутадиен-1,3 д) 5-метилгексадиен-1,3; е) 4-метилоктадиен-1,4.

**Задание 3.** Решение задач на нахождение молекулярной формулы.

Условие задач необходимо списывать

1. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 85,7 % углерода и 14,3% водорода. Плотность паров по водороду равна 21.

2. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна 2, а массовая доля углерода 82,76% и водорода 17,24%.

3. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 93,75% углерода и 6,25% водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.

4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%, относительная плотность вещества по водороду равна 15.

5. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля водорода в котором составляет 14,3%, относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.

6. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 82,8% углерода и 17,2% водорода. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2.

**Задание 4.**

Осуществите превращения, назовите все вещества.

1. Этан → Этилен → Полиэтилен;
2. Этанол → Этилен → Этиленгликоль (этандиол-1,2);
3. Этан → Хлорэтан → Этилен → Этанол → Этилен → Этан;
4. Дихлорэтан → Этилен → Бромэтан → Этилен → Этанол → Диэтиловый эфир;
5. Иодметан → Этан → Бромэтан → Этилен → 1,2-Дибромэтан;
6. Метан → Бромметан → Этан → Этилен → Этанол → Этилен → Этиленгликоль;
7. Этан → Хлорэтан → Этилен → Этанол → Этилен → Полиэтилен;
8. Метан → Ацетилен → Этилен → Винилхлорид → Поливинилхлорид;
9. Пропан → Пропен → Пропанол-2 → Пропен → Пропандиол-1,2;



10. Пропен → Пропанол-2 → Пропен → 2-Бромпропан → Пропен → 1,2-Дибромпропан;
11. Пропен → Пропан → 2-Бромпропан → Пропен → Полипропилен;
12. Этилиодид(иодэтан) → Бутан → 2-Бромбутан → Бутен-2 → Бутандиол-2,3;
13. Бутанол-1 → Бутен-1 → 2-Бромбутан → Бутен-2 → 2,3-дибромбутан;
14. Пропен → 3-Хлорпропен → 1-Хлорпропан → Пропанол-1;
15. Пропен → 1-Бромпропан → Пропен → 2-Бромпропан → Пропен;
16. 2-хлор-2-метилпентан + КОН (снур.р-р) → ? + H<sub>2</sub>O → ?;

### Задание 5.

Для следующих алкенов напишите уравнение реакции окисления:

а) разбавленным водным раствором KMnO<sub>4</sub> (реакция Вагнера),

б) концентрированным водным раствором KMnO<sub>4</sub>

1. 2-метил-1-пентен 3-метил-1-бутен	8. симм.-метилэтилен 3-метил-1-гексен
2. 2-метил-2-пентен 2-метил-3-этил-1-гексен	9. 2-метил-1-гексен симм-метилизобутилэтилен
3. 2-метил-1-бутен триметил-этилен	10. 2,4-диметил-1-пентен 2,4-диметил-2-гексен
4. 3-октен 3,4-диметил-2-гексен	11. симм-метилизобутилэтилен 3-этилциклогексен
5. 2-пентен Циклопентен	12. 5-метил-1-гексен 2-метил- 4-этил-2-гептен
6. 2-метил-2-пентен 2-метил- 3-этил-1-гексен	13. циклогексен 2-метил-2-пентен
7. несимм.-метилэтилен 2,4-диметил-2-пентен	14. 3-метил-1-бутен 2-метил-1-бутен

## Тема «Ацетиленовые углеводороды. Ароматические углеводороды»

### Самостоятельная работа №3

#### Решение задач на углеводороды. Алкины и ароматические углеводороды.

Студенты должны **знать**: общие формулы углеводородов, строение, гомологический ряд, изомерию и номенклатуру, физические и химические свойства; получение, применение и механизмы реакций.

**Уметь:** давать названия, составлять их формулы по названиям веществ; объяснить понятие «изомерия»; составлять структурные формулы гомологов и изомеров для предложенных веществ; составлять уравнения реакций.

Задание. В соответствии со своим вариантом выполнить задание

№ варианта	№ задания						
	1.	1.1	1.7	2.1	2.7.1)	2.7.7)	2.7.13)
2.	1.2	1.8	2.2	2.7.2)	2.7.8)	2.7.14)	3.2
3.	1.3	1.9	2.3	2.7.3)	2.7.9)	2.7.12)	3.3
4.	1.4	1.8	2.4	2.7.4)	2.7.10)	2.7.14)	3.4
5.	1.5	1.2	2.5	2.7.5)	2.7.9)	2.7.11)	3.5
6.	1.6	1.9	2.6	2.7.6)	2.7.8)	2.7.12)	3.6

#### Задание 1

1. Напишите все возможные формулы изомеров углеводорода состава  $C_5H_8$ , относящихся к классу алкинов.
2. Составьте формулы:
  - а) 4-метилпентин-1, б) бутин-2, в) 3,3-диметилбутин-1, г) 2,5-диметилгексин-3.
3. Напишите структурные формулы первых 5 веществ, составляющих гомологический ряд ацетиленовых углеводородов, включая изомеры бутина, назовите все вещества.
4. Для гексина-1 составьте структурные формулы двух гомологов – предыдущего и последующего и формулы двух изомеров; назовите все вещества.
5. Составьте формулы 5 изомеров разного вида для гептина-2, назовите их.
6. На пример пятого члена гомологического ряда алкинов составьте структурные формулы:
  - а) 2-х изомеров положения тройной связи;
  - б) 2-х изомеров углеродной цепи.
7. Запишите формулы возможных изомеров 3-метилпентина-1. Дайте названия всех соединений.
8. Для соединения 6-метилгептин-3 запишите формулы двух гомологов и 2-х изомеров.
9. Напишите формулы возможных изомеров углеводорода состава  $C_9H_{12}$ , относящихся к ароматическому ряду.

#### Задание 2

1. Как можно получить ацетилен в промышленности и лаборатории? Напишите соответствующие уравнения химических реакций.
2. Назовите и напишите 2 качественные реакции, доказывающие неопределённый

характер ацетилена.

3. С помощью каких реагентов и при каких условиях можно получить бутин-2 из бутена-2? Запишите уравнения реакций.

4. Напишите уравнения реакций:

а) горение ацетилена в кислороде,

б) гидратация ацетилена,

в) гидрирование пропина. Назовите продукты реакций.

5. Запишите реакции:

- Гидратация ацетилена
- Гидрирование 4-метилпентин-2
- Горение пропина
- Галогенирование 2,5 –диметилгексин-3
- Бромирование бутин-1
- Гидрирование 2,2,5-триметилгексин-3
- Присоединения галогенводорода к пропину
- Полимеризации ацетилена
- Дегидрирование метана
- Дегидрирование этилена

6. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать ацетилен: бром, метан, водород, хлороводород? Составьте уравнения реакций, назовите продукты реакции.

7. Осуществите превращения:

1)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCl} \rightarrow (-\text{CH}_2 - \text{CHCl})_n$ .

2) карбид алюминия  $\rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow \text{бензол} \rightarrow X_3 \rightarrow X_4$

3) 1-хлорпропан  $\rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3 \rightarrow X_2 \rightarrow \text{изопропилбензол}$

4) этен  $\rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3 \rightarrow \text{толуол} \rightarrow X_4$

5)  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

6)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow X_1 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow X_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

7)  $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{O}$

8)  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{ацетилен} \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$ ;

9) бензол  $\rightarrow \text{толуол} \rightarrow \text{хлористый метилбензол}$

10) метан  $\rightarrow \text{ацетилен} \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \text{хлорбензол}$ ;

11) карбонат кальция  $\rightarrow \text{оксид кальция} \rightarrow \text{карбид кальция} \rightarrow \text{ацетилен} \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \text{нитробензол}$ .

12)  $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{полимер}$

13) В результате горения бензола и толуола образуются одни и те же продукты реакции. Какие? Запишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты.

14) Запишите уравнения реакций бензола и толуола с хлором при УФ-облучении. Объясните образование соответствующих продуктов реакции.

Задание 3

1. Какой объём ацетилена можно получить из технического карбида кальция массой 65г, если массовая доля примесей в нём составляет 20% ?

2. При обработке карбида кальция массой 10г водой получили ацетилен объёмом 2,24л. Определить массовую долю карбида кальция в образце.

3. Из ацетилена, объёмом 61,6л, по реакции гидратации в присутствии солей

ртути(II) получен уксусный альдегид  $\text{CH}_3\text{COH}$  массой 72,6г. Рассчитать массовую долю выхода альдегида.

4. Определить объём ацетилен, образовавшегося из карбида кальция массой 12,8г с массовой долей примесей 6%

5. Сколько граммов бензола прореагировала с бромом в присутствии бромида железа (III), если выделилось 224 мл бромистого водорода (н.у.) ?

6. При нитровании 15,6 г бензола смесью концентрированных азотной и серной кислот выход мононитропроизводного составил 70%. Сколько граммов продукта получено?

### Тема: «Гидроксильные соединения, альдегиды и кетоны»

#### Самостоятельная работа №4

#### Решение задач на гидроксильные соединения

Студент должен знать: основные классы кислородсодержащих органических соединений; физические и химические свойства кислородсодержащих органических соединений; получение и применение кислородсодержащих органических соединений.

Студент должен уметь: решать задачи с участием кислородсодержащих органических соединений.

В соответствии со своим вариантом выполнить задание

№ варианта	№ задания									
	1.1	1.7	2.1	2.7	3.1	3.7	3.13	4.1	5.1	5.7
1.	1.2	1.8	2.2	2.8	3.2	3.8	3.14	4.2	5.2	5.8
2.	1.3	1.9	2.3	2.9	3.3	3.9	3.15	4.3	5.3	5.9
3.	1.4	1.10	2.4	2.10	3.4	3.10	3.12	4.4	5.4	5.10
4.	1.5	1.11	2.5	2.11	3.5	3.11	3.15	4.5	5.5	5.8
5.	1.6	1.12	2.6	2.9	3.6	3.12	3.14	4.6	5.6	5.10

#### Задание 1

- 1) Построить структурные формулы: 2-метилпропанол-1, глицерин, фенол
- 2) Напишите структурные формулы спиртов и назовите их по современной международной номенклатуре: метил-этил-карбинол; вторичный бутиловый спирт; метил-винил-карбинол.
- 3) Построить структурные формулы: 3-хлорбутанол-2, этиленгликоль, фенол.
- 4) Построить структурные формулы: 2,4-дихлоргексанол-3, нитроглицерин, фенолят натрия.
- 5) Построить структурные формулы: метанол, этиленгликоль,

2,4,6-трибромфенол.

6) Построить структурные формулы: 2-бром-3-хлоргексанол-1, глицерин, 2,4,6-тринитрофенол.

7) Построить структурные формулы: 3-метил-2-хлорпентанол-2, этиленгликолят натрия, фенол.

8) Построить структурные формулы: 1-бром-3-хлоргексанол-2, глицерин, 2,4,6-тринитрофенол.

9) Построить структурные формулы: 2-хлорпропанол-1, этиленгликоль, фенол.

10) Построить структурные формулы: 1-бром-2-хлорпропанол-1, глицерин, фенолят натрия.

11) Построить структурные формулы: 2-метил-3-этилгексанол-1, этиленгликоль, 2,4,6-трибромфенол.

12) Построить структурные формулы: 2,3,4-триметил-3-этилпентандиол-1,2; 2,3,4-триметил-3-изопропилгексантиол-1,2,4;

### Задание 2

1) Напишите структурные формулы изомеров одноатомных спиртов состава  $C_4H_9OH$  и назовите их по современной международной номенклатуре.

2) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для гексанола-1.

3) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для пентанола-1.

4) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для бутанола-1.

5) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для октанола-2.

6) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для гептанола-2.

7) Построить изомеры, используя разные виды изомерии, дать им названия для гексанола-3.

8) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для пентанола-2.

9) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для бутанола-2.

10) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для октанола-1.

11) Построить три изомера, используя разные виды изомерии, дать им названия для пентанола-2.

### Задание 3

1) Написать уравнения реакции взаимодействия:

- этиленгликоля с натрием;

- фенола с бромной водой.

2) Написать уравнения реакций:

- горение гексанола;
  - взаимодействие глицерина с натрием
- 3) Написать уравнения реакций:
- взаимодействия этиленгликоля с натрием;
  - внутримолекулярная дегидратация пропанола
- 4) С какими из указанных веществ: гидроксид натрия, хлор, бензол, бром, азотная кислота – будет реагировать фенол? Составьте возможные уравнения реакций и назовите их продукты.
- 5) Написать уравнения реакций взаимодействия :
- фенола с азотной кислотой;
  - глицерина с натрием.
- 6) С какими из предложенных веществ: калий, гидроксид натрия, кислород, хлороводород, гидроксид меди (II), хлорид магния реагирует этиловый спирт. Написать уравнения реакций, назвать образовавшиеся вещества.
- 7) Написать уравнения реакций:
- межмолекулярная дегидратация метанола;
  - взаимодействия хлорбензола с гидроксидом натрия.
- 8) Написать уравнения реакций взаимодействия:
- фенола с бромной водой;
  - глицерина с натрием.
- 9) Написать уравнения реакций:
- взаимодействие этиленгликоля с натрием;
  - горение бутанола.
- 10) С какими из перечисленных веществ: оксид меди (II), хлорид натрия, калий, гидроксид меди (II), хлороводород, бромная вода реагирует этиловый спирт. Написать уравнения реакций, назвать образовавшиеся вещества.
- 11) Написать уравнения реакций:
- взаимодействия пропанола-1 с оксидом меди (II);
  - межмолекулярной дегидратации метилового спирта.
- 12) С какими из перечисленных веществ реагирует глицерин: кислород, хлороводород, бромная вода, натрий, азотная кислота, гидроксид меди (II). Написать уравнения возможных реакций, дать названия продуктам реакции.
- 13) Написать уравнения реакций взаимодействия:
- фенола с азотной кислотой;
  - этиленгликоля с натрием.
- 14) Написать уравнения реакций:
- горение октанола;
  - межмолекулярная дегидратация бутанола-1.
- 15) С какими из перечисленных веществ: хлороводород, азотная кислота, гидроксид натрия, натрий, хлорид натрия, глицерин будет реагировать фенол. Написать уравнения возможных реакций, назвать образовавшиеся вещества.

#### Задание 4

- 1) Осуществить превращения по схеме:  
этан → бромэтан → этанол → диэтиловый эфир.

2) Написать уравнения реакций по схеме:

этилен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилат натрия

$\downarrow$

углекислый газ

3) Осуществить превращения по схеме:

ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  хлорбензол  $\rightarrow$  фенол.

4) Осуществить превращения по схеме:

Ацетилен  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилат натрия.

5) Какие спирты можно получить при гидратации в кислой среде:

2-метилпропена;

триметилэтилена.

Напишите уравнения реакций, назовите полученные спирты.

6) Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  хлорбензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  2,4,6 тринитротолуол

### Задание 5

1) Вычислите объём водорода, выделившийся при взаимодействии натрия массой 4,6 г с этиловым спиртом массой 30 г.

2) При действии избытка натрия на раствор пропилового спирта массой 200 г выделился водород объёмом 8,4 л (н.у.). Вычислите массовую долю (в %) спирта в растворе.

3) Метанол количеством вещества 0,5 моль нагрели с избытком бромоводорода в присутствии серной кислоты, получили бромметан массой 38 г. Определите выход бромметана.

4) Какая масса пропилата натрия образуется при взаимодействии пропанола-1 массой 35 г с натрием массой 9,2 г.

5) При взаимодействии раствора фенола массой 200 г с избытком бромной воды получили бромпроизводное массой 66,2 г. Рассчитайте массовую долю фенола в растворе.

6) При бромировании фенола массой 28,2 г получен осадок массой 79,44 г. Вычислите массовую долю (в %) выхода продукта.

7) Рассчитайте массу алкоголята, который образуется при взаимодействии калия массой 6 г с пропанолом-1 массой 15 г.

8) Какой объём (в мл) азотной кислоты (плотностью 1,45 г/мл) с массовой долей азотной кислоты 80% потребуется для получения тринитроглицерина массой 22,7 г?

9) Вычислите массу фенола, полученного из хлорбензола объёмом 672 л (н.у.), если массовая доля выхода продукта составляет 40%.

10) Какой объём водорода (н.у.) выделится при взаимодействии этиленгликоля массой 8 г с натрием массой 2,3 г.

**Тема: «Гидроксильные соединения, альдегиды и кетоны»**

**Самостоятельная работа №5**

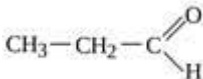
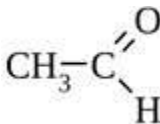
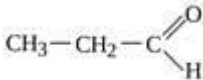
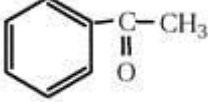
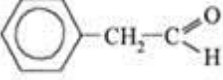
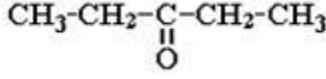
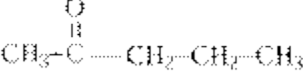
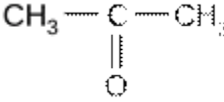
**Решение задач на альдегиды и кетоны**

Студент должен знать: основные классы кислородсодержащих органических соединений; физические химические свойства кислородсодержащих органических соединений; получение и применение кислородсодержащих органических соединений.

Студент должен уметь: решать задачи с участием кислородсодержащих органических соединений.

№ варианта	№ задания									
1	1.1	1.7	1.13	2.1	2.7	2.13	2.19	3.1	4.1	5.1
2	1.2	1.8	1.14	2.2	2.8	2.14	2.20	3.2	4.2	5.2
3	1.3	1.9	1.15	2.3	2.9	2.15	2.18	3.3	4.3	5.3
4	1.4	1.10	1.16	2.4	2.10	2.16	2.20	3.4	4.4	5.4
5	1.5	1.11	1.17	2.5	2.11	2.17	2.18	3.5	4.5	5.5
6	1.6	1.12	1.18	2.6	2.12	2.18	2.19	3.6	4.6	5.6

Задание 1. Назовите вещества

1. 	10. 
2. 	11. 
3. 	12. 
4. 	13. 



5. $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	14. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
6. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	15. $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$
7. $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	16. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
8. $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	17. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
9. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	18. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$

## Задание 2

Составьте структурные формулы веществ:

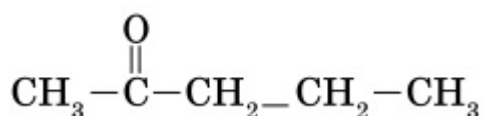
1. 2-метилпропаналь	11. 2-метилбутаналь
2. Метилпропилкетон	12. Метилэтилкетон
3. 3-метилбутанон-2	13. 4-метилпентанон-2
4. Этаналь	14. Пропаналь
5. этилбутилкетон	15. этилпропилкетон
6. 2-метилбутен-3-аль.	16. 3-этилпентен-2-аль.
7. 2-метилпропаналь	17. Метилпропилкетон

8. 3-метилбутанон-2	18. этилбутилкетон
9. 2,4-диметил-3-этилгексаналь;	19. ) 2,2,4-триметил-3-изопропилпентаналь
10. 3,4,5,5-тетраметил-3,4-диэтилгептаналь;	20. 2,4-диметилгексанон-3.

### Задание 3.

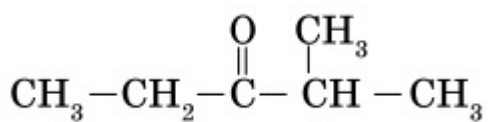
1) Для вещества, строение которого  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=O}$  составьте структурные формулы изомеров (на каждый вид изомерии). Дайте веществам названия.

2) Для вещества, строение которого



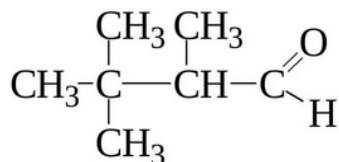
составьте структурные формулы изомеров (на каждый вид изомерии). Дайте веществам названия.

3). Для вещества, строение которого



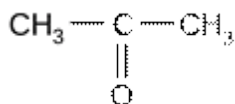
составьте структурные формулы изомеров (на каждый вид изомерии). Дайте веществам названия.

4). Для вещества, строение которого



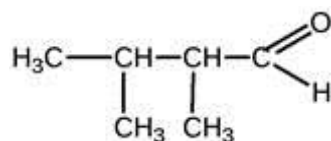
составьте структурные формулы изомеров (на каждый вид изомерии). Дайте веществам названия.

5) Для вещества, строение которого



составьте структурные формулы изомеров, укажите вид изомерии. Дайте веществам названия.

б). Для вещества, строение которого



составьте структурные формулы изомеров (на каждый вид изомерии). Дайте веществам названия.

#### Задание 4

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

пропаналь  $\rightarrow$  пропанол-1  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  пропин

2). Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

этаналь  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этин

3). Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Карбид кальция  $\rightarrow$  этаналь  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилат натрия  $\rightarrow$  этанол

4) Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Оксид углерода (2)  $\rightarrow$  метаналь  $\rightarrow$  оксид углерода (4)  $\rightarrow$  метанол  $\rightarrow$  формальдегид

5). Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  этаналь  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  бутадиен – 1,3

б). Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$

#### Задание 5

1) 150 грамм этанола подвергли дегидрированию на медном катализаторе. Образовавшийся альдегид провзаимодействовал с избытком аммиачного раствора оксида серебра. рассчитать массу серебра, выпавшего в осадок.

2) Какой объем формальдегида (н.у.) необходимо подвергнуть гидрированию, для получения 16 г метилового спирта?

3) Какая масса ацетальдегида необходима для восстановления 0,54г серебра? Какое количество гидроксида калия необходимо для нейтрализации, образующейся при этом уксусной кислоты?

4) Найдите массу серебра, выпавшего на стенках пробирки в виде серебряного зеркала, при взаимодействии 140г 10% -го раствора формальдегида с избытком аммиачного раствора оксида серебра. Рассчитайте количество вещества оксида серебра, вступившего в реакцию.

5) Относительная плотность паров предельного альдегида по воздуху равна 2. Выведите молекулярную формулу альдегида

6) Относительная плотность паров предельного альдегида по азоту равна 3,07. Выведите молекулярную формулу альдегида.

### Тема «Карбоновые кислоты и их производные»

#### Самостоятельная работа №6

#### Решение задач на карбоновые кислоты и их производные

Студент должен знать: основные классы кислородсодержащих органических соединений; физические химические свойства кислородсодержащих органических соединений; получение и применение кислородсодержащих органических соединений.

Студент должен уметь: решать задачи с участием кислородсодержащих органических соединений.

#### 1 вариант

1. Определите классы соединений, дайте названия веществ, формулы которых:

А)  $\text{CH}_3\text{COH}$ ;

Б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$ ;

В)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ; Г)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$

по международной номенклатуре.

2. Составьте формулу по названию вещества:

А) 2-метилбутановая кислота;

В) пропиловый эфир муравьиной кислоты

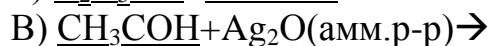
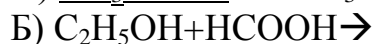
Б) метиловый эфир уксусной кислоты

3. Составьте изомеры для уксусной кислоты. Назовите их.

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:



5. Закончите уравнения реакций, укажите условия их осуществления и назовите исходные вещества и продукты реакций:



Как называются приведённые уравнения реакции под буквами Б) и В)?

#### 2 вариант

1. Выберите из веществ, формулы которых приведены ниже, сложные эфиры и

назовите их: А)  $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ ; Б)  $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOC}_3\text{H}_7$   
 В)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$  Г)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ; Д)  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{ONO}_2$ ;  
 Е)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_4\text{H}_9$  Ж)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

2. Составьте структурные формулы веществ по данным названиям:

- А) 3,4-диметилпентановая кислота;  
 Б) этилпропиловый эфир.  
 В) бутиловый эфир муравьиной кислоты  
 Г) пропилацетат

3. Составьте изомеры для масляной кислоты, назовите их.

4. Осуществите следующие превращения:

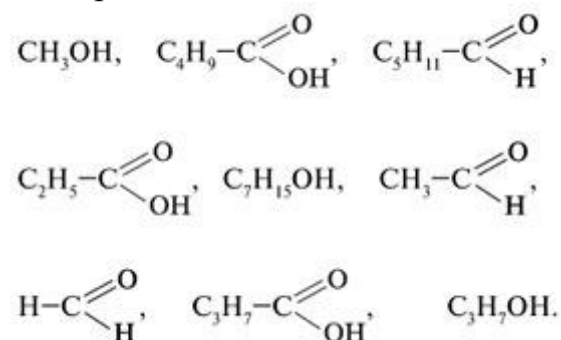


5. Закончите уравнения реакций, укажите условия их осуществления и назовите исходные вещества и продукты реакции:

- А)  $\text{HCOH} + \text{Ag}_2\text{O} (\text{амм. р-р}) \rightarrow$   
 Б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$   
 В)  $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{NaOH} (\text{спирт. р-р}) \rightarrow$

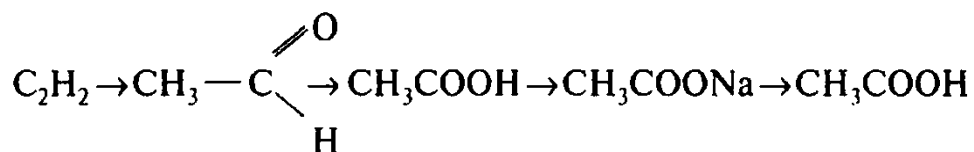
### Вариант 3

1. Определите классы соединений, дайте названия веществ, формулы которых:



2. Составьте структурные формулы веществ по данным названиям

- А) метиловый эфир масляной кислоты  
 Б) этилацетат  
 В) 2,3-диметилпентановая кислота  
 Г) этиловый эфир пропионовой кислоты
3. Составьте изомеры для валерьяновой кислоты, назовите их.
4. Осуществите следующие превращения:



5. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: этан →этилен →этиловый спирт→ уксусный альдегид→ уксусная кислота →этилацетат

### Тема «Углеводы, амины, аминокислоты, белки»

#### Самостоятельная работа №7

#### Решение задач на углеводы

Студент должен знать: вещества, их свойства, признаки и классификации веществ, типы реакций, получение и применение органических соединений.

Студент должен уметь: называть и определять вещества, составлять формулы веществ, уравнения химических реакций, характеризовать свойства и применение веществ, объяснять закономерности в изменении свойств веществ, сущности химических реакций, проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям, решать задачи с участием кислородсодержащих органических соединений.

№ варианта	№ задания				
1	1.1	2.1	3.1	3.7	4.1
2	1.2	2.2	3.2	3.8	4.2
3	1.3	2.3	3.3	3.9	4.3
4	1.4	2.4	3.4	3.10	4.4
5	1.5	2.5	3.5	3.11	4.5
6	1.6	2.6	3.6	3.12	4.6

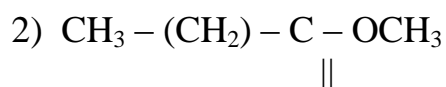
#### Задание 1

Составьте структурные формулы веществ по данным названиям:

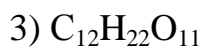
- 1) глюкоза
- 2) фруктоза
- 3) сахароза
- 4) крахмал
- 5) целлюлоза
- 6) глюконовая кислота

#### Задание 2.

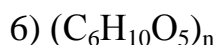
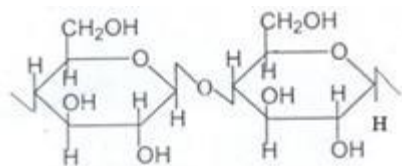
Дайте названия веществ, формулы которых:



О

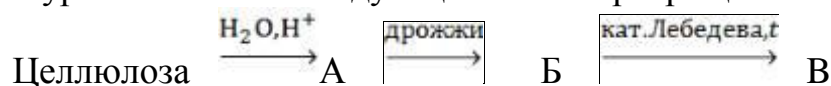


4)

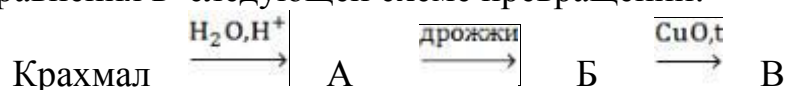


### Задание 3

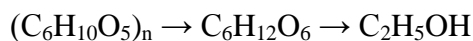
1) Запишите уравнения в следующей схеме превращений:



2) Запишите уравнения в следующей схеме превращений:



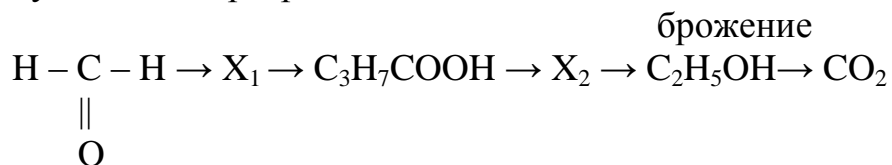
3) Написать уравнения реакций в соответствии со схемой



4) Запишите уравнения реакций, характеризующих свойства глюкозы.

- А) разложения
- Б) этерификации
- В) брожения
- Г) гидрирования

5) Осуществить превращения:



6) Написать характерный признак каждой реакции

1. Сахароза +  $Cu(OH)_2$
2. Крахмал +  $I_2$
3. Глюкоза +  $[Ag(NH_3)_2]OH(t^\circ)$

7) Написать уравнения реакций с помощью которых можно отличить глюкозу от фруктозы

8) Написать уравнения реакций в соответствии со схемой



9) Полученное из глюкозы соединение состава  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$  в реакции с натрием образует соединение состава  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3\text{Na}_2$ , с карбонатом кальция  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6\text{Ca}$ , с этанолом в присутствии серной кислоты  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$ . Назовите это соединение и напишите уравнения реакций.

10) Соединение «А» - белый нерастворимый в воде порошок, набухающий в горячей воде с образованием клейстера. Конечным продуктом гидролиза является вещество «В», которое под воздействием фермента молочнокислых бактерий образует соединение «С» с двойственной химической функцией, накапливающееся при скисании молока. Приведите формулы веществ «А», «В» и «С» и уравнения реакций.

11). Соединение «А» - твердое волокнистое вещество, не растворяющееся в воде. Под действием азотной кислоты в присутствии концентрированной серной кислоты «А» переходит в сложный эфир «В», а под действием уксусного ангидрида – в сложный эфир «С». Приведите формулы веществ «А», «В» и «С» и уравнения реакций.

12). Какие из перечисленных ниже веществ могут попарно вступать в реакции: сахароза, муравьиная кислота, вода, гидроксид меди (II). Напишите уравнения реакций с указанием условий их протекания.

#### Задание 4

1) При молочнокислом брожении 160 г глюкозы получили молочную кислоту с выходом 85%, Определите массу полученной молочной кислоты

2) При взаимодействии 126 г раствора глюкозы с избытком аммиачного раствора оксида серебра получен металлический осадок массой 113,4 г. Определите массовую долю глюкозы в исходном растворе.

3) При взаимодействии 126 г раствора глюкозы с избытком аммиачного раствора оксида серебра получен металлический осадок массой 113,4 г. Определите массовую долю глюкозы в исходном растворе.

4) Глюкозу окислили аммиачным раствором оксида серебра, получив при этом 32,4 г осадка. Определите массу шестиатомного спирта, который можно получить из того же количества глюкозы.

5) Массовая доля целлюлозы в древесине составляет 50%. Какая масса спирта может быть получена при гидролизе 100 кг древесных опилок и брожения



полученной глюкозы, если выход этанола в процессе брожения составляет 75%?

б) При сжигании соединения X массой 0,9 г. получили оксид углерода(4) массой 1,32 г. и воду массой 0,54. Относительная плотность паров этого соединения по водороду равна 90. Определите формулу вещества.

Составитель: Тихонова О.В., старший преподаватель

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы  
студентов очной формы обучения по дисциплине «Химия»

Направление подготовки:  
09.02.07 Информационные системы и программирование