



**ГБПОУ «Пермский политехнический колледж
имени Н.Г. Славянова»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.07 ХИМИЯ**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства
на базе основного общего образования
(технологический профиль профессионального образования)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Содержание практических занятий	4
	Практическая работа № 1 Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.	5
	Практическая работа № 2 Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы.	5
	Практическая работа № 3 Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.	6
	Практическая работа № 4 Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества	7
	Практическая работа № 5 Номенклатура неорганических веществ: название вещества исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре. Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу. Источники химической информации (средств массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам	7
	Практическая работа № 6 Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции, в т.ч. с позиций экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия	8
	Практическая работа № 7 Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека	9
	Практическая работа № 8 Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.)	10

	Практическая работа № 9 Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения	11
	Практическая работа № 10 Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов	12
3	Список источников и литературы	13

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий обучающимися по дисциплине **ОУД.07 Химия** предназначены для обучающихся по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине **ОУД.07 Химия**.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

В результате выполнения практических работ по дисциплине **ОУД.07 Химия** обучающиеся должны:

знать:

-целостное представление о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира;

уметь:

- оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретать обучающимися опыт разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевые навыки, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни);
- объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, - используя для этого химические знания;

Описание каждой практической работы содержит: раздел, тему, количество часов, цели работы, что должен знать и уметь обучающийся, теоретическую часть, порядок выполнения работы, контрольные вопросы, учебно-методическое и информационное обеспечение.

На выполнение практических занятий по дисциплине **ОУД.07 Химия** отводится 20 часов.

Содержание практических занятий

Практическая работа № 1

Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.1 Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов

Количество часов: 2

Цели: формирование умений характеризовать элемент по его положению в таблице, устанавливать зависимость между положением в таблице и свойствами, определять элемент по электронной формуле, составлять электронные формулы атомов.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Задание 1. Составление формул и номенклатура бинарных соединений:

Вариант 1	Вариант 2
1. Определите степени окисления атомов элементов в соединениях, формулы которых SiO_2 , Na_2O , K_2S , LiBr . Приведите названия каждого из веществ.	1. Определите степени окисления атомов химических элементов в соединениях, формулы которых H_2O , AlCl_3 , N_2O_5 , Na_3P .
2. Какая из следующих формул соответствует оксиду азота (II): NO , N_2O_5 , NO_2 , N_2O ?	2. Выберите формулу оксида марганца (IV): MnO , Mn_2O_7 , MnF_4 , MnO_2 .
3. Напишите формулы веществ: а) оксида серы (IV) б) оксида серы (VI).	3. Напишите формулы веществ: а) оксида меди (II); б) оксида натрия.

Задание 2. Вычисление массовой доли элемента

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислите массовые доли элементов в сульфате натрия Na_2SO_4	1. Вычислите массовые доли элементов в карбонате калия K_2CO_3
2. Какой из оксидов FeO или Fe_2O_3 богаче железом?	2. Какой из оксидов CuO или Cu_2O богаче кислородом?

Практическая работа № 2

Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы.

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.1 Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов

Количество часов: 2

Цели: формирование умений характеризовать элемент по его положению в таблице, устанавливать зависимость между положением в таблице и свойствами, определять элемент по электронной формуле, составлять электронные формулы атомов.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Пользуясь периодической таблицей, выполните следующие задания:

1. Определите период, ряд, группу, подгруппу в которых находятся элементы с порядковыми номерами 14, 24, 52, 63, 76, 101.

2. Определить заряд ядра, число протонов, электронов, нейтронов атомов: стронция, олова, марганца, мышьяка, титана.
3. Пользуясь периодической системой Д.И. Менделеева, укажите формулы высших оксидов элементов: марганца, ванадия, германия
4. По формулам высших соединений определите номер группы элемента:
 RO_2 , R_2O_7 , R_2O_5 , RH_3 , HR .
5. Элемент побочной подгруппы имеет высший оксид RO_3 . Образует ли этот элемент газообразное соединение с водородом?
6. Назовите элемент по следующим данным:
 А) элемент четвертого периода, высший оксид R_2O_7 , с водородом образует газообразное соединение HR .
 Б) элемент пятого периода, высший оксид RO_2 , с водородом газообразное соединение не образует.
 В) элемент четвертого периода, высший оксид RO , с водородом дает солеобразное соединение RH_2 .
7. Найдите в периодической таблице элемент, расположенный в четвертом периоде, в пятом ряду, проявляющий высшую валентность по кислороду равную шести. Какова его валентность по водороду?
8. У какого из элементов седьмой группы, у хлора или йода, сильнее выражены неметаллические свойства? Почему?
9. У какого из элементов первой группы, у калия или цезия, сильнее выражены металлические свойства? Почему?
10. Какой гидроксид является более сильным основанием: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или $\text{Ba}(\text{OH})_2$; $\text{Na}(\text{OH})$ или KOH .
 Более сильной кислотой: H_2SO_4 или H_2TeO_4 ; H_3AsO_4 или H_3PO_4 ?

Практическая работа № 3

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов

Количество часов: 2

Цели: формирование умений характеризовать элемент по его положению в таблице, устанавливать зависимость между положением в таблице и свойствами, определять элемент по электронной формуле, составлять электронные формулы атомов.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Задание 1. Формула высшего оксида, соответствующая элементам III группы, ...

- а) R_2O_3 ;
- б) R_2O_5 ;
- в) RO_3 ;
- г) RO .

Ответ: а.

Решение. Высшая степень окисления элемента определяется номером группы. Если группа III, то степень окисления равна +3, следовательно, формула высшего оксида
 $+3 -2$

R_2O_3 , что соответствует варианту а.

В варианте б приведена формула высшего оксида, соответствующая элементам V группы; в варианте в — элементам VI группы; в варианте г — элементам II группы.

Задание 2. Расставьте элементы в порядке убывания металлических свойств в каждом ряду элементов...

- а) C, Si, Ge;
 - б) B, Be, Li;
 - в) Na, Mg, Al;
- Ответы: а) Ge; Si; C
 б) Li; Be; B
 в) Na; Mg; Al

Подсказка. Сравните радиусы атомов химических элементов в зависимости от расположения в периодической системе. Чем больше радиус атома, тем больше металлические свойства элемента.

Решение. С увеличением порядкового номера в периоде металлические свойства элементов убывают слева направо, а с увеличением порядкового номера в главной подгруппе металлические свойства элементов возрастают сверху вниз.

Практическая работа № 4

Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по расчетам химических реакций.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Задание 1.

Вариант 1	Вариант 2
Задача 1. Вычислите массу воды H_2O (г), взятой количеством вещества 5 моль.	Задача 1. Вычислите массу (г) 3 моль сероводорода H_2S .
Задача 2. Вычислите массу (г) $24,08 \cdot 10^{23}$ молекул серной кислоты H_2SO_4	Задача 2. Вычислите массу (г) $18,06 \cdot 10^{23}$ молекул азотной кислоты HNO_3
Задача 3. Какой объем занимают 5 моль O_2 при н.у.?	Задача 3. Какой объем занимают 2,5 моль H_2 при н.у.?
Задача 4. Какое количество вещества содержит кислород O_2 объемом 0,224 л при н.у.?	Задача 4. Какое количество вещества содержит углекислый газ CO_2 объемом 4,48 л при н.у.?

На дополнительную оценку:

Вариант 1. Какой объем займут 8 г газа O_2 при н.у.?

Вариант 2. Какой объем займут 64 г газа SO_2 при н.у.?

Практическая работа № 5

Номенклатура неорганических веществ: название вещества исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре. Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу. Источники химической информации (средств массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.4 Классификация и номенклатура неорганических веществ

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по номенклатуре неорганических веществ.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Задание.

Назовите оксиды

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
$Mn_2 O_7$	$Ag_2 O$	$Cr_2 O_3$	$N_2 O_3$
$Na_2 O$	CaO	$Li_2 O$	SO_3
CO_2	$N_2 O_5$	$Fe_2 O_3$	BaO
PbO_2	$Cu_2 O$	$Cl_2 O_7$	CO
BeO	SO_3	FeO	SnO_2
$N_2 O_3$	ZnO	$Cl_2 O$	$Al_2 O_3$
SeO_3	CuO	CrO_3	CO_2

P_2O_3	NO_2	MgO	NO
$S O_2$	CrO_3	P_2O_5	BeO

Дайте названия основаниям

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
$NaOH$	$Ca(OH)_2$	KOH	$Al(OH)_3$
$Mg(OH)_2$	$LiOH$	$Zn(OH)_2$	$Fe(OH)_2$
$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Ba(OH)_2$	$LiOH$
$Cr(OH)_3$	$Cr(OH)_2$	$Cr(OH)_3$	$Be(OH)_2$
$CsOH$	KOH	$Sn(OH)_2$	$Cd(OH)_2$
$Pb(OH)_2$	$Ba(OH)_2$	$RbOH$	$Ca(OH)_2$

Назовите кислоты

1 вариант	2 вариант	3 вариант
H_2SO_4	HNO_3	H_2SO_3
HCl	H_2CrO_4	H_2CrO_7
HNO_2	H_3PO_4	H_2CO_3
H_2SiO_3	$HMnO_4$	HNO_3
HBr	HJ	$HClO$

Выпишите формулы солей и назовите их

K_2SO_4 , Na_2O , CO_2 , $NaOH$, $CaCO_3$, $Cu(OH)_2$, H_2SO_4 , $AgCl$, N_2O_5 , Fe_2O_3 , $Ba(OH)_2$, HCl , $NaHCO_3$

Практическая работа № 6

Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции, в т.ч. с позиций экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.6 Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по расчету скорости химической реакции.

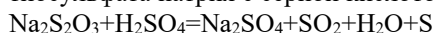
Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе.

Выполнения работы:

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ изучают на примере взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой:



Признаком реакции является помутнение раствора, так как выделяется сера.

Возьмите 3 бюретки: налейте в первую 1 нормальный раствор, серной кислоты, во вторую 0,05 нормальный раствор $Na_2S_2O_3$, третью водой.

В три пробирки налить из бюретки по 5 мл серной кислоты. В три химических стакана налить из бюреток: в первый - 5 мл раствора $Na_2S_2O_3$ и 10 мл воды; во второй 10 мл раствора $Na_2S_2O_3$ и 5 мл воды, в третий 15 мл раствора $Na_2S_2O_3$. Заметив время, в первый стакан налить из пробирки 5 мл отмеренного раствора серной кислоты, быстро перемешать полученную смесь. Отметить помутнение раствора. Прodelать то же самое с оставшимися стаканами.

Результат внесите в таблицу.

№ колбы	Объем реактива, мл			Общий объем, мл	Относительная концентрация	Температура опыта, °C	Время начала помутнения, с	Относительная скорость реакции	
	H_2SO_4	$Na_2S_2O_3$	H_2O					v теор.	v практ.
1	5	5	10	20					
2	5	10	5	20					
3	5	15	0	20					

Рассчитайте v практ. для второго и третьего случаев, учитывая, что скорость реакции до начала помутнения раствора обратно пропорциональны.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tau_2}{\tau_1}$$

где v_1 скорость реакции, v_2 - скорость реакции во втором случае; τ_1 - время протекания реакции до начала помутнения раствора в первом случае; τ_2 - время протекания реакции во втором случае. Напишите уравнение реакций, сделайте вывод.

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ (по правилу Вант - Гоффа при $y = 1,8$)

$$v_{T_2} = v_{T_1} * \gamma^{\Delta T / 10}$$

Возьмем три бюретки с растворами серной кислоты, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. воды. В две пробирки из бюретки подольем по 5 мл серной кислоты. В две конические колбы из бюреток прильем по 5 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, и 10 мл воды. Одну колбу и пробирку поместить в термостат с температурой воды на 10°C выше комнатной. Через 5-7 минут, когда растворы нагреются смешать компоненты и отметить время помутнения. Аналогичную операцию проделать и со второй колбой и второй пробиркой, но температура должна быть выше комнатной на 20°C .

Результаты внесите в таблицу:

№ колбы	Объем колбы мл			Общий объем мл	Температура опыта $^\circ\text{C}$	Время начала помутнения, с	Относительная скорость реакции	
	H_2SO_4	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O				v теор.	v практ.
1	5	5	10	20				
2	5	5	10	20				
3	5	5	10	20				

Сделайте вывод о зависимости скорости реакции от температуры.

Практическая работа № 7

Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 2.1 Физико-химические свойства неорганических веществ

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по составлению химических реакций.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Решите задачу согласно варианту:

Вариант 1	Вариант 2
При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образовался газ объемом 33,6 л. Определить массу меди, вступившую в реакцию.	Сколько грамм оксида магния образуется при сжигании магния массой 12 г.

Решите задачу согласно варианту:

Вариант 1	Вариант 2
Калий массой 3,9 г растворили в воде объемом 206 мл. Определите массовую долю полученного раствора.	Сколько грамм натрия прореагировало с водой, если при этом образовался газ объемом 4, 48 л. (н.у.) Сколько грамм гидроксида натрия получится при этом?

Решите задачу согласно варианту:

Вариант 1	Вариант 2
Сколько грамм оксида кальция и воды необходимо для получения гашеной извести массой 7,4 г.	Сколько литров оксида углерода можно получить из известняка массой 25 г, с массовой долей примесей 20%.

Практическая работа № 8

Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.)

Раздел 3. Теоретические основы органической химии

Тема 3.1 Классификация, строение и номенклатура органических веществ

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по номенклатуре органических веществ.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, набор шаростержневых моделей молекул, таблица “Предельные углеводороды”, периодическая таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Углеводороды это органические вещества, состоящие из атомов углерода и водорода. Атом углерода во всех органических соединениях четырехвалентен. Атомы углерода могут образовывать цепочки прямые, разветвленные, замкнутые. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов между собой. Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но разное строение называются изомерами. Приставки указывают количество ди – два, три – три, тетра – четыре; цикло - означает замкнутый.

Суффиксы в названии углеводородов указывают на наличие кратной связи:

ан одинарная связь между атомами углерода (C - C);

ен двойная связь между атомами углерода (C = C);

ин тройная связь между атомами углерода (C≡C);

диен две двойных связи между атомами углерода (C = C - C = C);

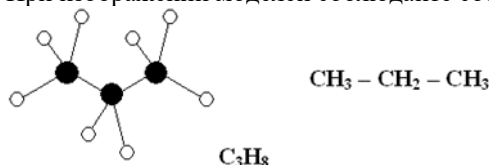
Радикалы: метил -CH₃; этил -C₂H₅; хлор -Cl; бром -Br.

Пример. Составьте модель молекулы пропана.

Молекула пропана C₃H₈ содержит три атома углерода и восемь атомов водорода. Атомы углерода соединены между собой. Суффикс – ан указывает на наличие одинарной связи между атомами углерода. Атомы углерода располагаются под углом 109,28 минут.

Молекула имеет форму пирамиды. Атомы углерода изображайте черными крутами, а атомы водорода – белыми, атомы хлора – зелеными.

При изображении моделей соблюдайте соотношение размеров атомов.



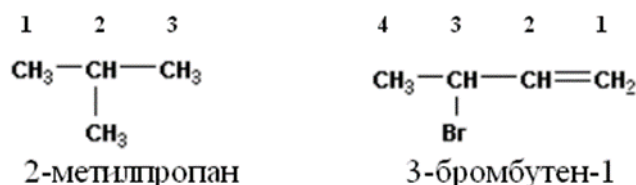
Молярную массу находим, пользуясь периодической таблицей

$$M(\text{C}_3\text{H}_8) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 8 = 44 \text{ г/моль.}$$

Что бы назвать углеводород надо:

1. Выбрать самую длинную цепочку.
2. Пронумеровать, начиная с того края, к которому ближе радикал или кратная связь.
3. Указать радикал, если радикалов несколько указывают каждый. (Цифра перед названием).
4. Назвать радикал, начиная с меньшего радикала.
5. Назвать самую длинную цепочку.
6. Указать положение кратной связи. (Цифра после названия).

Пример



При составлении формул по названию надо:

1. Определить число атомов углерода в цепочке.
2. Определить положение кратной связи. (Цифра после названия).
3. Определить положение радикалов. (Цифра перед названием).
4. Записать формулы радикалов.
5. В последнюю очередь определить количество и расставить атомы водорода.

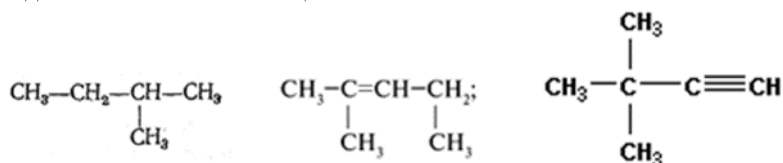
Порядок выполнения работы

Задание №1. Составьте модели молекул:

- 1) ряда алканов: метана, этана, бутана, пентана, гексана, гептана, октана, нонана и декана;
- 2) Циклоалканов: циклопропана, циклопентана
- 3) 2-метилпропана,
- 4) 1,2-дихлорэтана.

Зарисуйте модели молекул в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Найдите их молекулярные массы.

Задание №2. Назовите вещества:



Задание №3. Составьте структурные формулы веществ:

- а) бутен-2, напишите его изомер;
- б) 3,3 - диметилпентин-1.

Практическая работа № 9

Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения

Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения

Тема 5.4 Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по определению свойств органических веществ.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, набор шаростержневых моделей молекул, таблица “Предельные углеводороды”, периодическая таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Осуществите цепочки превращений:

81. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}} \text{X}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{COOH} \xrightarrow{\text{Ba}(\text{OH})_2} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{t}^*} \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$.
82. $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{этин} \rightarrow \text{этаналь} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{P (красн.)}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{X}_3$.
83. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{C}_{(\text{акт.})}, \text{t}^*} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}, \text{t}^*} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH}, \text{t}^*} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{HBr}} \text{X}_5$.
84. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{C}_{(\text{акт.})}, \text{t}^*} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{пропанол-2}, \text{H}^+} \text{X}_5$.
85. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{конц. H}_2\text{SO}_4, \text{t}^*} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{t}^*, \text{P}} \text{HCOOK} \xrightarrow{\text{конц. H}_3\text{PO}_4} \text{X}_3$.
86. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{X}_1 \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}} \text{Ag}_2\text{C}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2$.
87. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Pt}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \text{t}^*} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^*} \text{X}_5$.
88. $\text{CaO} \rightarrow \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{C}_{(\text{акт.})}, \text{t}^*} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{HNO}_3} \text{X}_4 \xrightarrow[\text{p-p HCl}]{\text{Zn}} \text{X}_5$.
89. $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+, \text{t}^*} \text{X}_1 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{изб. KOH (спирт.)}, \text{t}^*} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_4$.
90. $\text{CO} \rightarrow \text{метанол} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}, \text{t}^*} \text{X} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{O}$.
91. $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{фотосинтез}} \text{X}_1 \xrightarrow[\text{-CO}_2]{\text{брожение}} \text{X}_2 \xrightarrow[\text{t}^* > 140^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}} \text{X}_5$.
92. $\text{глюкоза} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{C}_6\text{H}_6} \text{X}_3 \xrightarrow[\text{FeCl}_3]{\text{Cl}_2} \text{X}_4 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4} \text{X}_5$.

Практическая работа № 10

Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов

Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения

Тема 5.4 Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений

Количество часов: 2

Цели: формирование умений по определению свойств органических веществ.

Задачи: Закрепление знаний по теме

Материальное обеспечение: методическое обеспечение к практической работе, набор шаростержневых моделей молекул, таблица “Предельные углеводороды”, периодическая таблица «Менделеева» Д.И.

Выполнения работы:

Осуществите цепочки превращений:

1. ацетат калия → этан → X → этанол → диэтиловый эфир

2. $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{этин} \rightarrow \text{этаналь} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CaCO}_3} \text{X}_2 \xrightarrow{t} \text{X}_3$

3. $\text{Al}_4\text{C}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{t} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{этаналь}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}} \text{X}_4 \xrightarrow{\text{X}_1}$

4. $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{этин} \rightarrow \text{этаналь} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{P}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{X}_3$

5. $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{HCl}, \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{Ba(OH)}_2} \text{X}_3 \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$

6. $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \text{уксусная кислота}$

7. Метилат калия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ → бромметан $\xrightarrow{\text{Na}}$ X₂ $\xrightarrow{\text{I}^{\text{II}}, \text{МЭМ}}$ X₃ $\xrightarrow{\text{O}_2, \text{Pd}^{2+}}$ этаналь → X₄

8. Ацетальдегид → ацетат калия → этановая кислота → этилацетат → ацетат кальция → ацетон

9. $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{M}, t^\circ} \text{X}_1\text{X}_2 \rightarrow \text{этилен} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \text{ X}_3$

10. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{X}_1\text{C}_2\text{H}_6 \text{ X}_2\text{X}_3\text{X}_4$

11. $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONHX}_1\text{X}_2\text{X}_3 \xrightarrow{t} \text{этин} \xrightarrow{\quad} \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

12. $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{BrX}_1\text{X}_2 \rightarrow \text{пропенX}_3 \rightarrow 1,2\text{-дибромпропан}$

13. $\text{CH}_4\text{X}_1 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{X}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{X}_3\text{X}_4$

Критерии оценки за практическую работу:

- «Отлично» - Показал полное знание технологии выполнения задания в расчетной части. Продemonстрировал умение применять теоретические знания при выполнении задания. Уверенно выполнил действия согласно условию задания.
- «Хорошо» - Задание в целом выполнил, но допустил неточности. Показал теоретические знания при расчетах, выполнения задания, но недостаточно уверенно применил их на практике. Выполнил норматив на положительную оценку.
- «Удовлетворительно» - Показал знание общих положений, задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.
- «Неудовлетворительно» - Не выполнил задание. Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания. Не знает технологию/алгоритм выполнения задания. Не выполнил норматив на положительную оценку.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Борисов, А. Н., Химия : учебник / А. Н. Борисов, Е. С. Остроглазов, Т. Б. Бойцова, Л. П. Ардашева. — Москва : КноРус, 2024. — 331 с. — ISBN 978-5-406-11987-7. — URL: <https://book.ru/book/950237>. — Текст : электронный.
2. Глинка, Н. Л., Общая химия. : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2024. — 749 с. — ISBN 978-5-406-12565-6. — URL: <https://book.ru/book/951751> — Текст : электронный..