

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**



ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»

**НЕФТЯНОЙ
ИНСТИТУТ**

ОУД6.06 ХИМИЯ

08.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

**Методические указания к выполнению практических занятий
для обучающихся 1 курса очной формы обучения
образовательных организаций
среднего профессионального образования**

Нижневартовск, 2022

ББК 24
Х-46

РАССМОТРЕНО

На заседании ПЦК «ИМиЕНД»
Протокол № 05 от 13.05.2022 г.
Председатель Юмагулова О.А.

УТВЕРЖДЕНО

Председателем методического совета
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»
Хайбулина Р.И.
«26» мая 2022 г.

Методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по ОУДб.06 Химия специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (08.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА), разработаны в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий; утвержденным приказом № 1554 Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г.

2. Рабочей программой дисциплины ОУДб.06 Химия, утверждённой на методическом совете НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протоколом № 03 от 31.08.2021 года.

Разработчик:

Шайхуллина Зия Мухарамовна, преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Шакирова Р.Х., высшая квалификационная категория, преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Буян Е.В., методист БУ «Нижневартовский политехнический колледж».

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания практических занятий составлен в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОУДб.06 Химия по специальности СПО 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Общеобразовательная учебная дисциплина ОУДб.06 Химия является естественнонаучной, формирующей базовые знания, необходимые для освоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Методические указания могут быть использованы обучающимися при выполнении практических занятий, для подготовки к дифференцированному зачету.

Выполнение практических занятий по дисциплине ОУДб.06 Химия, обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

- **личностных:**

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

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

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

- **метапредметных:**

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

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

- **предметных:**

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

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической

терминологией и символикой;

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

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

–владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

–сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебных занятий. Выполнение обучающимися практических позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические знания и практические умения могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Все работы выполняются в тетради для практических занятий.
2. Условия заданий должны быть переписаны полностью.
3. Приступая к выполнению, внимательно изучите методические указания к работе.
4. Таблицы, графики следует выполнять карандашом с помощью чертёжных инструментов.
5. Каждый обучающийся выполняет вариант по выбору.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

- *Оценка «отлично»* выставляется, если обучающиеся активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение по данной проблеме, анализировать явления и факты со ссылками на соответствующие нормативные документы, правильно выполняет все этапы практического задания.

- *Оценка «хорошо»* выставляется при условии соблюдения следующих требований: обучающиеся активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, недостаточно четко

сделаны обобщение и выводы.

- *Оценка «удовлетворительно»* выставляется в том случае, когда обучающиеся в целом овладели сути вопросов по данной теме, пытаются анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала, не может обобщить и сделать четкие логические выводы.

- *Оценка «неудовлетворительно»* выставляется в случае, когда обучающиеся обнаружил несостоятельность осветить вопросы или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ работы	Наименование работ	Кол-во часов
1.	Основные понятия и законы химии.	2
2.	Составление электронных формул. Характеристика элементов по положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.	2
3.	Виды химической связи. Типы кристаллических решеток.	2
4.	Необратимые реакции ионного обмена между растворами электролитов, идущие до конца.	2
5.	Классификация неорганических соединений и их свойства.	2
6.	Гидролиз солей различного типа.	2
7.	Окислительно-восстановительные реакции в веществах.	2
8.	Строение и свойства металлов и неметаллов.	2
9.	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения.	2
10.	Структурные формулы и изомерия органических соединений.	2
11.	Номенклатура предельных углеводородов. Составление структурных формул веществ – изомеров.	2
12.	Составление структурных формул непредельных углеводородов и их номенклатура.	2
13.	Составление структурных формул спиртов и фенолов и их номенклатура.	2
14.	Составление структурных формул альдегидов и карбоновых кислот и их номенклатура.	2
ИТОГО		28

РАЗДЕЛ I. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

Цель: изучить основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро и его следствие.

Краткие теоретические сведения:

Основные понятия и законы химии

Химия – наука о свойствах вещества и его превращениях, она включает в себя законы и принципы, описывающие эти превращения.

Атомно-молекулярное учение заключается в следующем:

1. Все вещества состоят из молекул.
2. Молекулы состоят из атомов.
3. Молекулы и атомы находятся в непрерывном движении;

Вещество – вид материи состоит из элементарных частиц: электронов, протонов, нейтронов, мезонов и др.

Молекула - наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

Атом - наименьшая частица химического элемента, сохраняющая все его химические свойства.

Ионы (от греч. *ιον* – идущий), одноатомные или многоатомные частицы, несущие электрический заряд.

Положительные ионы называют *катионами*, отрицательные – анионами

Химическая формула - это условная запись состава вещества с помощью химических знаков (предложены в 1814 г. Й. Берцелиусом) и индексов (индекс - цифра, стоящая справа внизу от символа. *Химическая формула* показывает, атомы каких элементов и в каком отношении соединены между собой в молекуле.

Простые вещества - молекулы, состоят из атомов одного и того же элемента.

Сложные вещества - молекулы, состоят из атомов различных химических элементов.

Международная единица атомных масс равна $1/12$ массы изотопа ^{12}C - основного изотопа природного углерода.

$$1 \text{ а.е.м} = 1/12 \cdot m(^{12}\text{C}) = 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Относительная атомная масса (A_r) - безразмерная величина, равная отношению средней массы атома элемента (с учетом процентного содержания изотопов в природе) к $1/12$ массы атома ^{12}C .

Количество вещества. Моль - количество вещества, содержащее столько же частиц, сколько содержится атомов в 12 г углерода.

Закон сохранения массы: масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции. Этот закон сформулировал (1748) и экспериментально подтвердил (1756) Ломоносов. Независимо от него этот закон установил позже (1789) Лавуазье, который показал, что при химических реакциях сохраняется не только общая масса веществ, но и масса каждого из элементов, входящих в состав взаимодействующих веществ.

Закон постоянства состава (Пруст, 1808): *вещества имеют постоянный состав независимо от способа их получения.*

Закон кратных отношений (Дальтон, 1803): *если два элемента образуют между собой несколько соединений, то массы одного элемента, соединяющиеся с одной и той же массой другого элемента, относятся между собой как небольшие целые числа.*

Для объяснения этих законов Дальтон в (1803) предложил атомную теорию строения вещества, сущность которой сводится к следующему:

1) элементы состоят из мельчайших частиц – атомов; все атомы одного элемента одинаковы;

2) атомы разных элементов имеют разную массу и обладают разными свойствами;

3) в химических реакциях атомы одного элемента не превращаются в атомы других элементов;

4) химические соединения состоят из атомов двух или нескольких элементов, при этом количества атомов различных элементов в соединении всегда постоянны.

Теория Дальтона объяснила законы сохранения массы, постоянства состава и кратных отношений, но не закон *простых объемных отношений*, установленный Гей-Люссаком (1805): *объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа.*

Для объяснения этого закона Авогадро (1811) выдвинул гипотезу, которая теперь называется *законом Авогадро*: *в равных объемах любых газов, взятых при одной и той же температуре и при одинаковом давлении, содержится одно и то же число молекул.*

Вариант 1.

1. Дать определение понятиям: химический элемент, атом, молекула. Чем отличаются физические явления от химических? Приведите примеры.

2. Сформулировать закон объемных отношений. Подтвердите закон на примере реакции взаимодействия водорода с азотом.

3. Определить относительную молекулярную массу веществ: Cu_2O , KNO_3 , Na_2SiO_3 , H_3PO_4 . Дать название каждому веществу.

4. Рассчитать массовые доли элементов в углекислом газе CO_2 .

Вариант 2.

1. Дать определение понятиям: моль, относительная молекулярная масса, молярный объем. Чему равен молярный объем любого газа при

нормальных условиях?

2. Сформулировать закон Авогадро. Определите, одинаковое ли число молекул содержится в а) 10 л азота и 10 литрах метана?

3. Определить относительную молекулярную массу веществ: $Al_2(SO_4)_3$, H_2SO_4 , K_2S , $Mg(OH)_2$. Дать название каждому веществу.

4. Рассчитать массовые доли элементов в сульфиде кальция CaS .

Вариант 3.

1. Дать определение понятиям: химические реакции, химические формулы, химические уравнения. Что называется индексами в химических формулах?

2. Сформулировать определения периодического закона Д.И.Менделеева. Что считал Д.И.Менделеев главной характеристикой элемента? Как изменяются свойства элементов в периодах и группах?

3. Определить относительную молекулярную массу веществ: SO_3 , $CaCO_3$, H_2SO_3 , NH_4OH . Дать название каждому веществу.

4. Рассчитать массовые доли элементов в натриевой селитре $NaNO_3$.

Вариант 4.

1. Дать определение понятиям: электроотрицательность, металличность?

2. Сформулировать закона сохранения массы веществ на примере реакции оксида меди с азотной кислотой.

3. Определить относительную молекулярную массу веществ: PO_3 , $Zn(OH)_2$, H_2SiO_3 , $AlCl_3$. Дать название каждому веществу.

4. Рассчитать массовые доли элементов в оксиде алюминия Al_2O_3 .

Вариант 5.

1. Дать определение понятиям: относительная атомная масса, относительная молекулярная масса?

2. Сформулировать основные положения атомно-молекулярной теории.

Какие электронные семейства вам известны?

3. Определить относительную молекулярную массу веществ: Na_2SO_3 , $CaCO_3$, H_2SO_4 , NH_4Cl . Дать название каждому веществу.

4. Рассчитать массовые доли элементов в соляной кислоте HCl .

Вариант 6.

1. Дать определение понятиям: коэффициент, индекс. Какой элемент уравнивают в последнюю очередь?

2. Сформулировать закон сохранения массы веществ. Проиллюстрируйте его на примере реакции взаимодействия оксида меди (II) с азотной кислотой.

3. Определить относительную молекулярную массу веществ: NO_2 , $Mg(OH)_2$, H_2SiO_3 , $AlBr_3$. Дать название каждому веществу.

4. Рассчитать массовые доли элементов в оксиде цинка ZnO

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

СОСТАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ФОРМУЛ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПОЛОЖЕНИЮ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Цель: научиться показывать электронно-графическое строение атома по уровням и подуровням, S-, P-, D- и F- электроны.

Краткие теоретические сведения:

На основе этих открытий начало развиваться учение о строении атома. В составе атома содержится ядро, состоящее из протонов и нейтронов, вокруг которого вращаются электроны.

Порядковый номер элемента равен заряду ядра Z , числу электронов n_e , числу протонов n_p

(Подсказка! Число электронов = числу протонов = порядковому номеру;

Число нейтронов = атомная масса (Ar из таблицы Менделеева) – число протонов.)

Период–горизонтальный ряд элементов в периодической системе. Номер периода равен числу энергетических уровней, заполненных электронами

Группа–вертикальный ряд элементов в периодической системе. Группа делится на подгруппы. Главная подгруппа (A) содержит элементы всех периодов

Побочная подгруппа (B) содержит элементы только больших периодов.

Число электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп (A) совпадает с номером группы.

Металлы – элементы, у которых на внешнем уровне находятся 1 – 2 электрона, у неметаллов на внешнем уровне находятся 3 – 8 электронов. В побочных подгруппах находятся только металлы.

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

Степень окисления (с. о.) элемента в молекуле – формальный заряд, вычисленный, исходя из предположения, что молекула состоит только из ионов: положительно- и отрицательно заряженных частиц.

Степень окисления кислорода в оксидах и гидроксидах равна степени окисления -2, водорода в гидроксидах +1

Молекула – частица нейтральная, поэтому сумма степеней окисления всех элементов, входящих в состав молекулы, равна 0

Номер группы, как правило, определяет высшую степень окисления элемента.

Не подчиняются правилу и имеют наиболее характерную степень окисления: медь (+2), золото (+3), кислород (-2), фтор (-1), бром (+5), железо (+3), кобальт (+2)

Задание 1.

Дать характеристику элементам по плану по их положению в периодической системе элементов:

1. Назовите элементы.
2. Укажите порядковый номер в периодической системе и атомную массу элемента
3. Определите число элементарных частиц в атомах элементов:
 - электронов;
 - протонов;
 - нейтронов.
4. Строение атома и электронных оболочек. Электронная формула.
5. Укажите положение элементов в периодической системе:
 - номер периода;
 - номер группы, подгруппу (главная или побочная).
5. Определите число электронов на внешнем уровне, принадлежность элементов к металлам или неметаллам.
6. Определите высшую степень окисления элементов,
7. Составьте формулы высшего оксида,
8. Определите химический характер оксида (основный, амфотерный, кислотный).
9. Составьте формулы высшего гидроксида (основание или кислота).
Для амфолита – формулы основания и кислоты.
10. Сравнение элемента по характеру с соседями:
 - по группе (подгруппе)
 - по периоду.

Варианты задания в табл. 1.

Таблица 1

Вариант	Элементы	Вариант	Элементы	Вариант	Элементы
1	B, Tc, Na	13	Ge, Ag, Te	25	Ca, Ta, C
2	Sc, As, Mg	14	Zr, In, As,	26	N, Mo, S
3	Al, Mo, Ca	15	Ca, Ta, S,	27	Na, Os, Br
4	Ti, Ra, Li	16	Nb, Fr, Br	28	Sr, Cr, Cl
5	N, Ac, Mn	17	Rb, Os, Si	29	Br, Ac, N
6	Li, V, Cu	18	Sn, Ru, B	30	Zr, I, O
7	Si, Cu, Ag	19	At, Hg, Te	31	Ti, Ba, F
8	Na, Cr, P	20	I, Au, H	32	Rb, W, Ca
9	P, La, Sn	21	Sr, Sc, P	33	Be, V, Mn
10	Zn, Br, H	22	Cd, Sb, As	34	Fe, Cs, Ca
11	Cl, Y, P	23	Bi, Co, I	35	Ni, Te, Mg
12	Ba, W, Fe	24	Tl, Re, Se	36	Mg, Hf, K

Задание 2.

Выберите правильный ответ.

1. В периодической системе число электронов в атоме элемента определяет параметр:

1. порядковый номер элемента;
 2. атомная масса;
 3. номер ряда.
 4. номер группы;
2. Число энергетических уровней в атоме элемента в периодической системе определяет характеристика:
1. порядковый номер элемента;
 2. атомная масса;
 3. номер ряда.
 4. номер группы;
3. В периодической системе высшую степень окисления элемента определяет величина:
1. порядковый номер элемента;
 2. атомная масса;
 3. номер ряда.
 4. номер группы;
4. Химический характер оксидов в ряду MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 изменяется следующим образом:
1. от основного к кислотному;
 2. от амфотерного к кислотному;
 3. от кислотного к основному;
 4. от основного к амфотерному;
5. Кислотный характер высших оксидов усиливается в ряду элементов:
1. Cl, S, P, Si;
 2. Br, Se, As, Ge;
 3. At, I, Br, Cl;
 4. N, P, As, Sb;
6. Неметаллические (окислительные свойства) элементов в ряду Te, Se, S, O изменяются следующим образом:
1. увеличиваются;
 2. уменьшаются;
 3. проходят через минимум;
 4. проходят через максимум;
7. Металлические (восстановительные свойства) элементов в ряду Al, Ga, In, Tl изменяются следующим образом:
1. увеличиваются;
 2. уменьшаются;
 3. проходят через минимум;
 4. проходят через максимум;
8. К металлам относится элемент, содержащий на внешнем уровне электронов:
1. 8;
 2. 1;
 3. 7;
 4. 5;
9. Наиболее ярко выраженными металлическими свойствами обладает элемент:
1. цезий;
 2. стронций;
 3. галлий;
 4. германий;
10. Наиболее ярко выраженными неметаллическими свойствами обладает элемент:
1. мышьяк;
 2. иод;
 3. бром;
 4. германий.
11. Только металлы расположены в ряду:
1. Nb, Cd, Cu, K;
 2. Cl, W, S, Sc;
 3. N, Mo, Si, Co;
 4. B, Tc, At, Hg;
12. Высший гидроксид основание ЭОН образуют элементы группы:
1. II;
 2. I;
 3. VII;
 4. III;

13. Высший гидроксид кислоты H_3EO_4 образуют элементы группы:
1. II;
 2. VI;
 3. V;
 4. III;
14. Только кислотами являются высшие гидроксиды элементов ряда:
1. K, Se, Br, Mn;
 2. Mo, As, S, I;
 3. Pb, Rb, Cr, Ns.
 4. Sr, Ga, K, Si;

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

ВИДЫ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ. ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК

Цель: закрепить знания о видах связей и типах кристаллических решеток. Научиться определять виды связей в соединениях и давать характеристику веществам по плану.

Краткие теоретические сведения:

Атомы соединяться друг с другом с образованием как простых, так и сложных веществ. При этом образуются различного типа химические связи: Ионная связь образуется при взаимодействии атомов, которые резко отличаются друг от друга по электроотрицательности.

При взаимодействии атомов с одинаковой электроотрицательностью образуются молекулы с ковалентной неполярной связью. Такая связь существует в молекулах следующих простых веществ: H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 .

При взаимодействии атомов, значение электроотрицательностей которых отличаются, но не резко, происходит смещение общей электронной пары к более электроотрицательному атому.

Связь, которая образуется в результате взаимодействия относительно свободных электронов с ионами металлов, называются металлической связью.

Связь, которая образуется между атомами водорода одной молекулы и атомом сильно электроотрицательного элемента (O, N, F) другой молекулы, называется водородной связью.

В периодах электроотрицательность элементов увеличивается, а в группах – понижается.

Одно из наиболее существенных свойств атомов элементов, определяющих, какая связь образуется между ними – ионная или ковалентная, - *это электроотрицательность*, т.е. способность атомов в соединении притягивать к себе электроны.

Вариант 1.

1. Дать определение терминам: химическая связь, длина связи.
2. Какие частицы находятся в узлах молекулярной кристаллической решетки? Примеры веществ.
3. По положению элементов в ПС определить, какой элемент более электроотрицательный и объясните почему:

Задание	Ответ	Объяснение
Магний или барий		Т.к. в ПС находится ...
Йод или бром		Т.к. в ПС находится ...

4. Составьте электронные схемы строения молекул Cl_2 , O_2 , HI .

5. Определить тип химической связи вещества: H_2SO_4 , PCl_5 , Br_2 , CO_2 , Fe , H_2O .

Вариант 2.

1. Дать определение терминам: ионная связь, ионы.

2. Какие частицы в узлах атомной кристаллической решетки?

Примеры веществ. Физические свойства.

3. По положению элементов в ПС определить, какой элемент более электроотрицательный и объясните почему:

Задание	Ответ	Объяснение
Кальций или магний		Т.к. в ПС находится ...
Йод или хлор		Т.к. в ПС находится ...

4. Составьте электронные схемы строения молекул N_2 , O_2 , H_2O .

5. Определить тип химической связи вещества: ZnO , $CaCO_3$, Mn_2O_7 , CuO , KOH .

Вариант 3.

1. Дать определение терминам: полярная ковалентная связь, неполярная ковалентная связь.

2. В чем проявляется сходство различных видов химической связи? Какова физическая природа всех видов химических связей?

3. По положению элементов в ПС определить, какой элемент более электроотрицательный и объясните почему:

Задание	Ответ	Объяснение
калий или железо		Т.к. в ПС находится ...
фтор или бром		Т.к. в ПС находится ...

4. Составьте электронные схемы строения молекул F_2 , O_2 , $NaCl$.

5. Определить тип химической связи вещества: CO_2 , N_2O , FeO , SO_3 , Na_2SO_4 .

Вариант 4.

1. Дать определение терминам: электроотрицательность, электроны.

2. Крайним случаем какой связи является ионная связь?

3. По положению элементов в ПС определить, какой элемент более электроотрицательный и объясните почему:

Задание	Ответ	Объяснение
Серебро или цинк		Т.к. в ПС находится ...
селен или бром		Т.к. в ПС находится ...

4. Составьте электронные схемы строения молекул J_2 , Br_2 , KI .

5. Определить тип химической связи вещества: $FeCl_3$, $Zn(OH)_2$, N_2O_5 , Al_2O_3 , $Ca(OH)_2$.

Вариант 5.

1. Дать определение терминам: ионы,

2. Какие виды связей совмещает в себе металлическая связь?

3. По положению элементов в ПС определите, какой элемент более электроотрицательный и объясните почему:

Задание	Ответ	Объяснение
Магний или барий		Т.к. в ПС находится ...
Йод или марганец		Т.к. в ПС находится ...

4. Составьте электронные схемы строения молекул Cl_2 , J_2 , CO_2 .

5. Определить тип химической связи вещества: CaO , NaOH , CO_2 , H_2SO_3 , CaCl_2 .

Вариант 6.

1. Дать определение терминам: катионы, анионы.

2. Чем различаются разных виды химических связей?

3. По положению элементов в ПС определить, какой элемент более электроотрицательный и объясните почему:

Задание.	Ответ	Объяснение
Магний или барий		Т.к. в ПС находится...
кислород или сера		Т.к. в ПС находится ...

4. Составьте электронные схемы строения молекул F_2 , O_2 , AlCl_3 .

5. Определить тип химической связи вещества: CaCO_3 , HNO_3 , K_2SO_4 , NaOH , H_2O_2 .

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

НЕОБРАТИМЫЕ РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА (РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА МЕЖДУ РАСТВОРАМИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ИДУЩИЕ ДО КОНЦА)

Цель: закрепить умения писать уравнения электролитической диссоциации кислот, солей, оснований. Научиться писать уравнения реакций ионного обмена в молекулярной, ионной полной и ионной сокращенной формах.

Краткие теоретические сведения:

Английский учёный М.Фарадей в первой половине XIX века разделил вещества на электролиты и неэлектролиты.

Неэлектролиты – это вещества, неспособные проводить электрический ток ни в расплавах, ни в растворах. Это в основном органические вещества: спирты, кетоны, эфиры, сахара и т.п.

Электролиты – это вещества, расплавы и растворы которых проводят электрический ток.

Способность проводить электрический ток расплавами и растворами электролитов объяснил шведский учёный С. Аррениус, создав теорию электролитической диссоциации.

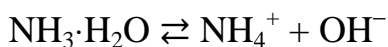
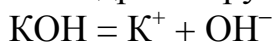
Процесс распада вещества на ионы называют электролитической диссоциацией.

Кислоты – это электролиты, диссоциирующие на катионы водорода и

анионы кислотного остатка:



Основания – это электролиты, диссоциирующие на катионы металла и анионы гидроксогрупп:



Соли – это электролиты, диссоциирующие на катионы металла и анионы кислотного остатка:



Для составления уравнений реакций ионного обмена необходимо помнить следующее:

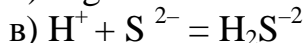
Диссоциации не подвергаются: оксиды, газообразные вещества, вода, нерастворимые в воде соединения. Реакция ионного обмена идет до конца, если образуется: газ, осадок, вода.

Вариант 1.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций, укажите тип реакции: $\text{Na}_2\text{S} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow$

2. Написать возможные реакции взаимодействия соединений с NaOH . Одну реакцию написать в молекулярной и ионной форме.

3. По заданным ионным уравнениям написать соответствующие молекулярные уравнения:



4. Решить задачу.

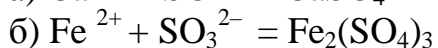
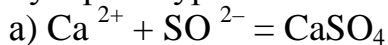
В воде массой 200 г растворили 25 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе?

Вариант 2.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций, укажите тип реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

2. Написать возможные реакции взаимодействия соединений с KOH . Одну реакцию написать в молекулярной и ионной форме.

3. По заданным ионным уравнениям написать соответствующие молекулярные уравнения:



4. Решить задачу.

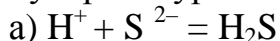
Какая масса соли потребуется для приготовления 15%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г?

Вариант 3.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций, укажите тип реакции: $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

2. Напишите возможные реакции взаимодействия соединений с H_2SO_4
Одну реакцию написать в молекулярной и ионной форме.

3. По заданным ионным уравнениям напишите соответствующие молекулярные уравнения:



4. Решить задачу.

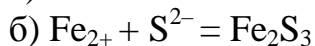
Определить массовую долю (в %) KCl в растворе, полученном при растворении KCl массой 20 г в воде объемом 300 мл?

Вариант 4.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций, укажите тип реакции: $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$

2. Напишите возможные реакции взаимодействия соединений с LiOH .
Одну реакцию написать в молекулярной и ионной форме.

3. По заданным ионным уравнениям написать соответствующие молекулярные уравнения:



4. Решить задачу.

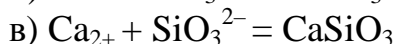
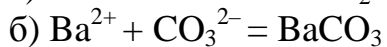
Приготовлен 20%-ный раствор хлорида магния. Вычислите массы воды и хлорида магния, содержащиеся в 200 г такого раствора?

Вариант 5.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций, укажите тип реакции: $\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$

2. Написать возможные реакции взаимодействия соединений с HNO_3 .
Одну реакцию написать в молекулярной и ионной форме.

3. По заданным ионным уравнениям написать соответствующие молекулярные уравнения:



4. Решить задачу.

Имеется 10%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 100 г такого раствора

Вариант 6.

1. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций, укажите тип реакции: $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

2. Напишите возможные реакции взаимодействия соединений с $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_3PO_4 . Одну реакцию написать в молекулярной и ионной форме.

3. По заданным ионным уравнениям написать соответствующие молекулярные уравнения:

- а) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$
 в) $\text{Zn}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{ZnCO}_3$

4. Решить задачу.

Дано 500 г 10%-ного раствора сульфата меди(II). Вычислите массу этой соли в данном растворе?

Дополнительно:

Выберите правильный ответ

- Только кислотные оксиды находятся в ряду веществ:
 1. K_2O , CrO_3 , PbO ;
 2. Na_2O , SO_2 , BaO ;
 3. P_2O_5 , MnO , GeO_2 ;
 4. SO_3 , SiO_2 , N_2O_5 ;
- Только основные оксиды находятся в ряду веществ:
 1. CuO , Br_2O_5 , L
 2. Na_2O , SO_2 , BaO ;
 3. P_2O_5 , MnO , GeO_2 ;
 4. SO_3 , SiO_2 , N_2O_5 ;
- Только амфотерные оксиды находятся в ряду веществ:
 1. Li_2O , CaO , Tl_2O_3 ;
 2. SnO , GeO_2 , Cr_2O_3 ;
 3. Cs_2O , CrO , MnO_3 ;
 4. Cu_2O , Br_2O_3 , La_2O_3 .
- Средняя (нормальная соль) находится в ряду веществ:
 1. NaOH , HBr ;
 2. H_2SO_4 , CrO_3 , $\text{Be}(\text{OH})_2$;
 3. Na_3PO_4 , BaO , H_2S ;
 4. NiOHCl , CO_2 , H_2O .
- Кислой солью является вещество:
 1. MoO_3 ;
 2. Na_2SO_3 ;
 3. $\text{Ca}(\text{HsiO}_3)_2$.
 4. $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$;
- Основная соль находится в ряду веществ:
 1. Mn_2O_5 , NaOH , KBr ;
 2. NaHSO_3 , CrO_3 , $\text{Be}(\text{OH})_2$;
 3. Na_3PO_4 , BaO , H_2S ;
 4. BaO , H_2S , NiOHCl
- Кислые соли могут быть получены из всех кислот ряда:
 1. H_2S , HCl , H_3PO_4 ;
 2. HI , H_2CO_3 , H_2S ;
 3. HNO_3 , HBr , H_2SO_3 ;
 4. H_2S , H_2SO_3 , H_3PO_4 .
- Основная соль может быть получена из гидроксида:
 1. $\text{Cr}(\text{OH})_3$;
 2. HCl ;
 3. TlOH ;
 4. KOH .
- Дигидрофосфату кальция соответствует формула:
 1. CaHPO_4 ;
 2. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 3. CaOHPO_4 ;
 4. $(\text{CaOH})_3\text{PO}_4$.
- Карбонату гидроксомеди соответствует формула:
 1. CuCO_3 ;
 2. $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$;
 3. CuHCO_3 ;
 4. CuOHCO_3 .
- Веществу NaHS соответствует класс соединения и название
 1. средняя соль, сульфид натрия;
 2. кислая соль, гидросульфид натрия;
 3. кислая соль, сульфид натрия;
 4. кислая соль, гидросульфит натрия.
- Оксиду Cr_2O_3 соответствует химический характер и название:

1. кислотный оксид; оксид хрома (VI);
2. амфотерный оксид; оксид хрома (III);
3. основной оксид; оксид хрома (II);
4. амфотерный оксид; оксид хрома (II).

11. Хлорид натрия можно получить из кислоты:

1. HClO;
2. HCl;
3. HClO₃;
4. HClO₄.

12. С водным раствором гидроксида калия реагирует соединение:

1. NaCl;
2. CaO;
3. ZnO;
4. LiOH.

13. Взаимодействие возможно между веществами:

1. CaO и K₂O;
2. NaOH и Al(OH)₃;
3. H₂SO₄ и CO₂;
4. HI и SO₂.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ СВОЙСТВА

Цель: обобщить знания по теме, уметь классифицировать неорганические вещества, развивать навыки составления уравнений реакций для соединений разных классов.

Краткие теоретические сведения:

Оксидами называются сложные вещества, которые состоят из двух элементов, одним из которых является кислород в степени окисления –2.

По составу и кислотно-основным свойствам оксиды подразделяются на солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие.

Кислотным оксидам соответствуют кислоты

Основным оксидам соответствуют основания.

В оксидах, гидроксидах и солях степень окисления водорода равна +1, кислорода равна –2.

Основаниями называются сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединённые с одной или несколькими гидроксогруппами: NaOH, Ca(OH)₂, Cr(OH)₃ и т.д.

Кислотами называются вещества, при электролитической диссоциации которых в водных растворах в качестве катионов образуются только катионы водорода H⁺ и никаких других катионов не образуется.

Солями называются соединения, состоящие из катионов металлов (или аммония) и анионов – кислотных остатков: KCl, Na₂SO₄, K₃PO₄, NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄ и т.д.

Степень окисления атомов в простых веществах равна нулю.

Сумма степеней окисления всех элементов в соединениях равна нулю, в ионах – заряду иона.

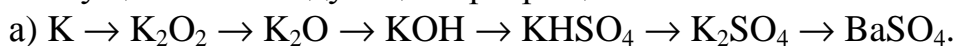
Вариант 1.

1. Распределить по классам и дать названия соединениям: CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2HPO_4 , H_2SO_3 , H_2S , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, N_2O_5 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, KHCO_3 .

2. Для приведенных веществ CuSO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_3)_2$, FeOHSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Cr_2O_3 , H_2SO_3 , Na_2O

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:



4. Решить задачу.

В 180 г. растворили 20 г. нитрата калия. Какова массовая доля растворенного вещества в растворе? Какое количество вещества содержится в 220 г. оксида углерода (IV)?

Вариант 2.

1. Распределить по классам и дать названия соединениям: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, NO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Fe_2O_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, HBr , MgO , FeCl_3

2. Для приведенных веществ ZnSO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, BeO , HNO_3 , $\text{Tl}(\text{OH})_3$, I_2O_5 , NiO , K_2O .

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:



4. Решить задачу.

Определите массу хлорида кальция и массу воды, которые необходимы для приготовления 480 г. раствора с массовой долей хлорида кальция 5%. Какое количество вещества содержится в 4,5 г. оксида магния?

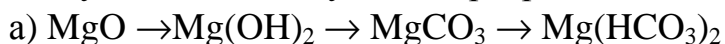
Вариант 3.

1. Распределить по классам и написать названия соединений: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, Cu_2SO_4 , LiOH , K_2O , HNO_2 , SO_2 , H_2SiO_3 , SO_2 , HClO_4 , BaO

2. Для приведенных веществ $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$, K_2HPO_4 , CrOH , NaOH , ZnO , H_2SeO_4 , MgO , Fe_2O_3

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:



4. Решить задачу.

В 180 г. растворили 20 г. нитрата калия. Какова массовая доля растворенного вещества в растворе? Какое количество вещества содержится в 220 г. оксида углерода (IV)?

Вариант 4.

1. Распределить по классам и написать названия соединений: FeO , CrCl_2 , H_2CO_3 , Mn(OH)_2 , K_2CO_3 , ClO_3 , HI , Cr(OH)_2 , LiOH , H_2SiO_3 .

2. Для приведенных веществ CuS ; $\text{Mg(H}_2\text{PO}_4)_2$; CuOHCl ; Ca(OH)_2 ; H_2CO_3 ; SO_3 ; MgO , Ca(OH)_2

а) Определить класс и тип соединения;

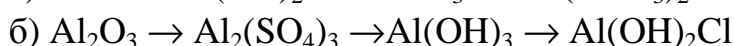
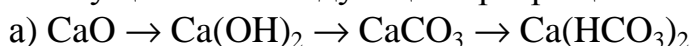
б) Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;

в) Назвать соединения;

г) Подтвердить химический характер оксидов

д) Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:



4. Решите задачу. Рассчитайте массу воды и соли, необходимых для приготовления 150 г. раствора с массовой долей соли 30%. Каковы масса оксида углерода(IV)?

Вариант 5.

1. Распределить по классам и написать названия соединений: CaSO_4 , MgO , CaCl_2 , Na_2HPO_4 , H_2SO_3 , H_2S , Pb(OH)_2 , N_2O_5 , Mg(OH)Cl , Fe(OH)_3 ,

2. Для приведенных веществ $\text{Ca(NO}_3)_2$; $\text{Al(HSO}_4)_2$; H_3PO_4 ; Cl_2O_7 ; NiO ; Fe(OH)_3 , KHCO_3 , KCl .

а) Определить класс и тип соединения;

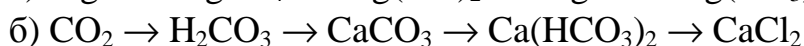
б) Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;

в) Назвать соединения;

г) Подтвердить химический характер оксидов

д) Составить уравнения реакций солеобразования.

3. Осуществить следующие превращения:



4. Решите задачу. Определите массу сульфата магния и массу воды, необходимых для приготовления 200 г. 12%-го его раствора. Какой объем при н.у. занимает 88 г. оксида углерода(IV)?

Вариант 6.

1. Распределить по классам и написать названия соединений: LiOH , H_2SiO_3 , Ca(OH)_2 , K_3PO_4 , Sr(OH)_2 , $\text{Zn(NO}_3)_2$, HgCl_2 , HCl , NaOH , CaCO_3 .

2. Для приведенных веществ ZnCl_2 , NaHCO_3 , Ca(OH)_2 , H_2SO_3 ,

Al(OH)₃, HgO, Cl₂, Cl₂O₇, HBr

- а) Определить класс и тип соединения;
- б) Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- в) Назвать соединения;
- г) Подтвердить химический характер оксидов
- д) Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:

- а) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4$
- б) $\text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2$

4. Решить задачу

В 300 г. растворили 40 г. нитрата калия. Какова массовая доля растворенного вещества в растворе? Какое количество вещества содержится в 100 г. оксида углерода (IV)?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Цель: закрепить понятия по теме гидролиз солей. Научиться писать уравнения реакций гидролиза солей в молекулярной и ионной формах.

Краткие теоретические сведения:

Гидролизом («гидро» – вода, «лиз» – разложение) называются реакции разложения веществ водой.

Гидролиз соли является результатом взаимодействия ионов соли с молекулами воды. Появление в растворе ионов H⁺ или OH⁻ приводит к изменению среды раствора.

По типу гидролиза соли подразделяются на четыре группы.

1. Соли образованы сильными основаниями (щелочами) и сильными кислотами: NaCl, CaCl₂, KNO₃, Na₂SO₄, Ba(NO₃)₂. Растворы таких солей имеют нейтральную среду.

2. Соли образованы сильными основаниями (щелочами) и слабыми кислотами: Na₂CO₃, KCN, Na₂S, K₂SiO₃, Ba(CH₃COO)₂ и т.д. Гидролиз этих солей идёт *по аниону* с образованием слабых кислот, и среда раствора становится щелочной.

3. Соли образованы слабыми основаниями и сильными кислотами: NH₄Cl, ZnCl₂, FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃, Al(NO₃)₃ и т.д. Гидролиз таких солей идёт *по катиону* с образованием слабого основания, а среда раствора становится кислой.

4. Соли образованы слабыми основаниями и слабыми кислотами: NH₄CN, Al(CH₃COO)₃, Cr₂S₃ и т.д. Такие соли гидролизуются *по катиону и по аниону* с образованием слабого основания и слабой кислоты.

Вариант 1.

1. Установить соответствие между формулой соли и средой её

раствора:

<i>Формула</i>	<i>Среда</i>
А. $Zn(NO_3)_2$	1) кислая
Б. NH_4Cl	2) щелочная
В. K_2S	3) нейтральная
Г. $NaNO_3$	

Ответ приведите набором четырёх цифр.

2. Распределить вещества HCl , HF , H_2S , C_2H_5OH , $C_{12}H_{22}O_{11}$ на неэлектролиты, слабые электролиты и сильные электролиты.

3. Написать уравнения реакций гидролиза: K_2SiO_3 , NH_4Cl , BaS , Na_2CO_3 .

4. Указать вещества K_2SO_4 , K_2SO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, $SiCl_4$, которые подвергаются гидролизу. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде и указать среду раствора.

Вариант 2.

1. Установить соответствие между формулой соли и средой её раствора:

<i>Формула</i>	<i>Среда</i>
А. $ZnCO_3$	1) кислая
Б. NH_4OH	2) щелочная
В. H_2S	3) нейтральная
Г. $NaNO_3$	

Ответ приведите набором четырёх цифр.

2. Распределить вещества HCl , H_2SiO_3 , HNO_3 , C_2H_5OH , $C_5H_{11}O$ на неэлектролиты, слабые электролиты и сильные электролиты.

3. Написать уравнения реакций гидролиза: K_2SO_3 , $AlCl_3$, K_2S , Na_2CO_3 , $BeCl_2$.

4. Указать вещества KCl , Na_3PO_4 , $ZnCl_2$, $CuSO_4$ которые подвергаются гидролизу. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде и указать среду раствора.

Вариант 3.

1. Установить соответствие между формулой соли и средой её раствора:

<i>Формула</i>	<i>Среда</i>
А. этилат натрия	1) кислая
Б. NH_4Cl	2) щелочная
В. K_3PO_4	3) нейтральная
Г. $Zn(NO_3)_2$	

Ответ приведите набором четырёх цифр.

2. Распределить вещества HNO_3 , $HC_9H_7O_4$, $C_9H_8O_4$ на неэлектролиты, слабые электролиты и сильные электролиты.

3. Написать уравнения реакций гидролиза: $NaNO_3$, K_3PO_4 , $FeSO_4$, $CuCl_2$, K_2SiO_3 .

4. Указать вещества Na_2S , NH_4Cl , $Ba(NO_3)_2$, $ZnSO_4$ которые

подвергаются гидролизу. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде и указать среду раствора.

Вариант 4.

1. Установить соответствие между формулой соли и средой её раствора:

<i>Формула</i>	<i>Среда</i>
А. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	1) кислая
Б. MgSO_4	2) щелочная
В. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	3) нейтральная
Г. NaBr	

Ответ приведите набором четырёх цифр.

2. Распределить вещества H_3PO_4 , H_2SiO_3 , H_2CO_3 , $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$, CH_3COCH_3 на неэлектролиты, слабые электролиты и сильные электролиты.

3. Написать уравнения реакций гидролиза: BaI_2 , MnCl_2 , CaBr_2 , CuCl_2 , AgNO_3 .

4. Указать вещества K_2SO_3 , KCN , Na_2SO_4 , KMnO_4 которые подвергаются гидролизу. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде и указать среду раствора.

Вариант 5.

1. Установить соответствие между формулой соли и средой её раствора:

<i>Формула</i>	<i>Среда</i>
А. Na_2SO_3	1) кислая
Б. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	2) щелочная
В. NaNO_3	3) нейтральная
Г. FeSO_4	

Ответ приведите набором четырёх цифр.

2. Распределить вещества HCl , Na_2SO_4 , KNO_2 , CH_3COCl , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ на неэлектролиты, слабые электролиты и сильные электролиты.

3. Написать уравнения реакций гидролиза: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SiO_3 , CrCl_2 , $\text{Ba}(\text{CN})_2$, Na_3PO_4 .

4. Указать вещества $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, AlCl_3 , NaCl , K_2CO_3 которые подвергаются гидролизу. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде и указать среду раствора.

Вариант 6.

1. Установить соответствие между формулой соли и средой её раствора:

<i>Формула</i>	<i>Среда</i>
А. Na_2CO_3	1) кислая
Б. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	2) щелочная
В. K_2S	3) нейтральная
Г. Na_2SO_4	

Ответ приведите набором четырёх цифр.

2. Распределить вещества CaCl_2 , H_2SiO_3 , HNO_3 , C_6H_6 , $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$ на неэлектролиты, слабые электролиты и сильные электролиты.

3. Написать уравнения реакций гидролиза: Na_3PO_4 , K_3PO_4 , K_2SiO_3 , CuCl_2 , KCl .

4. Указать вещества CaS , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, KCl , Na_2SO_3 которые подвергаются гидролизу. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде и указать среду раствора.

Дополнительно:

Выберите правильный ответ.

1. Гидролизу не подвергается соль:

1. Na_2SO_4 ; 2. FeCl_3 ; 3. Na_2S ; 4. CuCl_2 .

2. Среда щелочная в растворах солей:

1. Na_2CO_3 ; 2. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; 3. NaCl ; 4. FeCl_2 .

3. Лакмус изменит окраску на розовую в растворе соли:

1. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 2. K_2SO_4 3. KCl 4. K_2CO_3 .

4. Гидролизу подвергается соль:

1. K_2SO_4 ; 2. FeCl_2 ; 3. NaNO_3 ; 4. NaCl .

5. Нейтральная среда в растворе соли:

1. CuCl_2 ; 2. NaNO_3 ; 3. NaF ; 4. Na_2CO_3 .

6. Метилоранж изменяет окраску на красную в растворе соли:

1. Na_2CO_3 ; 2. NaNO_3 ; 3. CuCl_2 ; 4. K_2SO_4 .

7. Реакцию среды $\text{pH} < 7$ имеет раствор соли

1. K_3PO_4 ; 2. Na_2SO_4 ; 3. MgSO_4 ; 4. NaCl .

8. Реакцию среды $\text{pH} > 7$ имеет раствор соли

1. FeSO_4 ; 2. Na_2CO_3 ; 3. NaNO_3 ; 4. NH_4Cl .

9. Слабощелочную реакцию при растворении в воде дает вещество

1. NH_3 ; 2. CO_2 3. H_2S ; 4. Na_2O .

10. Гидролизу по катиону подвергаются обе соли

1. NH_4NO_3 , 2. BaBr_2 , 3. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, 4. $\text{NiSO}_4, \text{NaJ}$
 BeSO_4 ; $\text{Ca}(\text{CN})_2$; Na_3PO_4 ;

11. Основная соль является продуктом гидролиза соли

1. Na_3PO_4 ; 2. K_2CO_3 ; 3. ZnCl_2 ; 4. NaCl .

12. Кислая соль является продуктом гидролиза соли

1. NaClO_4 ; 2. CuSO_4 ; 3. KNO_3 ; 4. Na_2CO_3 ;

13. К усилению гидролиза соли Na_2S приводит

1. повышение температуры; 3. увеличение концентрации Na_2S ;
2. добавление KOH ; 4. 1. добавление NaCl .

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Цель: Закрепить понятия по теме окислительно-восстановительные реакции. Научиться писать уравнения, уметь определять окислитель,

восстановитель

Краткие теоретические сведения:

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) – химические реакции, в которых происходит изменение степени окисления атомов элементов, входящих в состав реагирующих веществ.

Окисление – процесс отдачи электронов, приводящий к повышению степени окисления элементов.

Восстановление – процесс присоединения электронов, приводящий к понижению степени окисления элементов

Восстановителем - вещество, в состав которого входит элемент, *повышающий* степень окисления.

Окислителем называется вещество, в состав которого входит элемент, *понижающий* степень окисления при протекании окислительно-восстановительной реакции.

Соединения, содержащие атомы элементов в высшей степени окисления, могут быть только окислителями.

Соединения, содержащие атомы элементов в низшей степени окисления – только восстановителями.

Соединения, содержащие атомы элементов в промежуточной степени окисления, могут быть и окислителями и восстановителями, в зависимости от второго вещества в реакции.

Низшая степень окисления у атомов металлов равна 0, для неметаллов – $(n - 8)$, где n – номер группы в периодической системе, и не может быть по абсолютной величине больше четырех

Классификация окислительно-восстановительных реакций

Окислительно-восстановительные реакции обычно подразделяются на четыре типа:

Межмолекулярные – ОВР, в которых и окислитель, и восстановитель находятся в молекулах разных веществ.

Внутримолекулярные – ОВР, в которых и окислитель, и восстановитель находятся в молекуле одного и того же вещества.

Диспропорционирования – ОВР, в которых и окислителем, и восстановителем является один и тот же элемент, находящийся в промежуточной степени окисления.

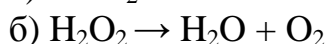
Синпропорционирования – ОВР, в которых окислитель и восстановитель (атомы одного и того же элемента разных реагентов) образуют продукт с одинаковой степенью окисления

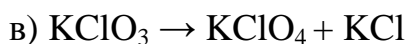
Вариант 1.

1. Определить степень окисления атомов элементов веществ:

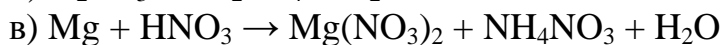
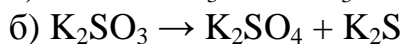
Mg, O₂, Na, HCl, H₂SO₄, K₂Cr₂O₇.

2. Установить, какая из реакций является окислительно - восстановительной. Составьте электронно-ионные схемы.

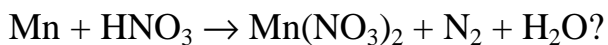




3. Указать тип окислительно-восстановительной реакции:



4. Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в реакции

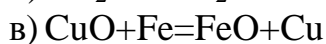
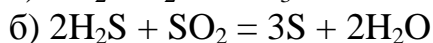
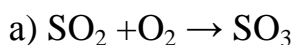


Вариант 2.

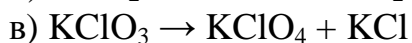
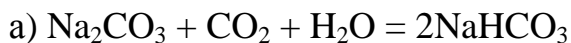
1. Определить степень окисления атомов элементов веществ:



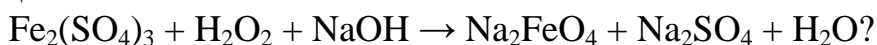
2. Установить, какая из реакций является окислительно - восстановительной. Составьте электронно-ионные схемы.



3. Указать тип окислительно-восстановительной реакции:

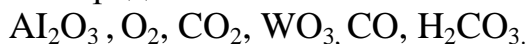


4. Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в реакции:

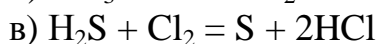
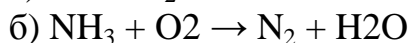
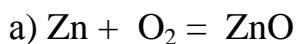


Вариант 3.

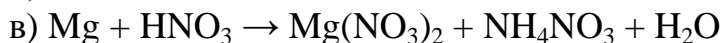
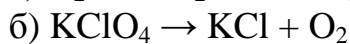
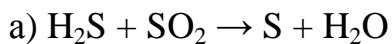
1. Определить степень окисления атомов элементов веществ:



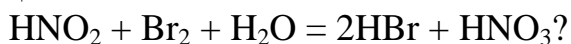
2. Установить, какая из реакций является окислительно - восстановительной. Составьте электронно-ионные схемы.



3. Указать тип окислительно-восстановительной реакции:



4. Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в реакции

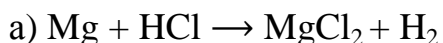


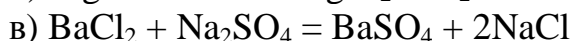
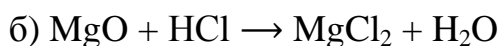
Вариант 4.

1. Определить степень окисления атомов элементов веществ:

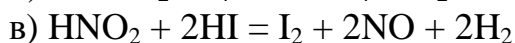
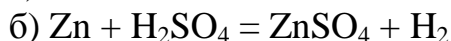


2. Установить, какая из реакций является окислительно - восстановительной. Составьте электронно-ионные схемы.

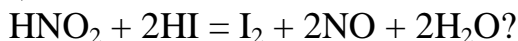




3. Указать тип окислительно-восстановительной реакции:



4. Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в реакции

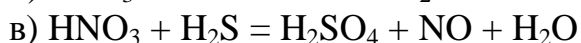
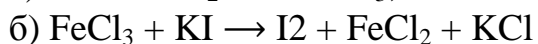
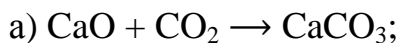


Вариант 5.

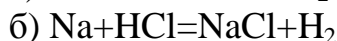
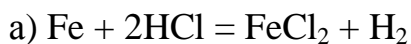
1. Определить степень окисления атомов элементов веществ:



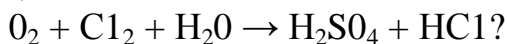
2. Установить, какая из реакций является окислительно - восстановительной. Составьте электронно-ионные схемы.



3. Указать тип окислительно-восстановительной реакции:

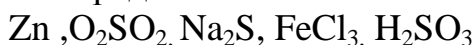


4. Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в реакции

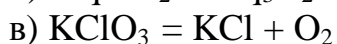
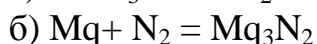
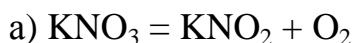


Вариант 6.

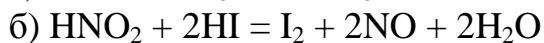
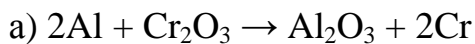
1. Определить степень окисления атомов элементов веществ:



2. Установить, какая из реакций является окислительно - восстановительной. Составьте электронно-ионные схемы.



3. Указать тип окислительно-восстановительной реакции:



4. Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в реакции



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ

Цель: определить положение неметаллов и металлов в периодической системе химических элементов, изучить их физические и химические свойства.

Краткие теоретические сведения:

Металлы в периодической системе находятся в I, II, III группах, в побочных подгруппах всех групп.

Неметаллы в периодической системе находятся в IV, V, VI, VII группах.

Особенностью строения атомов металлов количество электронов во внешнем электронном уровне, менее трёх, неметаллов более трех.

Атомы металлов легко отдают электроны и являются хорошими восстановителями.

Атомы неметаллов присоединяют электроны и являются хорошими окислителями.

Металлы по их активности расположены в ряд, называемый электрохимическим рядом напряжений металлов.

Вариант 1.

1. Как изменяются неметаллические свойства элементов в таблице Д.И.Менделеева в периодах слева направо?

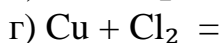
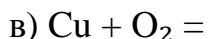
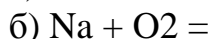
2. Составьте генетический ряд элемента кальция по схеме:

металл → основной оксид → основание → соль.

3. Составить генетический ряд элемента углерода по схеме:

неметалл → кислотный оксид → кислота → соль

4. Закончить уравнения реакций, проставить коэффициенты:



5. По каким причинам простые вещества кислород, серу, бром и йод нельзя хранить в открытых сосудах? Поясните по каждому веществу в отдельности.

Вариант 2.

1. Как изменяются неметаллические свойства элементов в таблице Д.И. Менделеева в главных подгруппах сверху вниз?

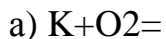
2. Составить генетический ряд элемента калия по схеме:

металл → основной оксид → основание → соль.

3. Составьте генетический ряд элемента серы по схеме:

неметалл → кислотный оксид → кислота → соль

4. Закончить уравнения реакций, проставить коэффициенты:



- б) $\text{Ca} + \text{O}_2 =$
- в) $4\text{Al} + \text{O}_2 =$
- г) $\text{P} + \text{Cl}_2 =$

5. Приведите химические символы элементов главных подгрупп:

- а) щелочных металлов;
- б) щелочно-земельных металлов;
- в) металлов подгруппы алюминия;

Вариант 3.

1. Как изменяются металлические свойства элементов в таблице Д.И. Менделеева в периодах слева направо?

2. Составьте генетический ряд элемента магния по схеме:
металл \rightarrow основной оксид \rightarrow основание \rightarrow соль.

3. Составить генетический ряд элемента серебра по схеме:
неметалл \rightarrow кислотный оксид \rightarrow кислота \rightarrow соль

4. Закончить уравнения реакций, проставить коэффициенты:

- а) $\text{Fe} + \text{O}_2 =$
- б) $\text{Cu} + \text{O}_2 =$
- в) $\text{Zn} + \text{O}_2 =$
- г) $\text{S} + \text{F}_2 =$

5. Этот элемент особенно нужен растущему детскому организму. У взрослого человека без него ломаются кости, не свертывается кровь, сердце работает плохо. Моллюск без него дома не построит, черепаха без крыши останется, а курице и яйцо упаковать не во что будет. Дать характеристику этому веществу.

Вариант 4.

1. Как изменяются металлические свойства элементов в таблице Д.И. Менделеева в главных подгруппах сверху вниз?

2. Составить генетический ряд элемента меди по схеме:
металл \rightarrow основной оксид \rightarrow основание \rightarrow соль.

3. Составьте генетический ряд элемента кремния по схеме:
неметалл \rightarrow кислотный оксид \rightarrow кислота \rightarrow соль

4. Закончить уравнения реакций, проставить коэффициенты:

- а) $\text{Cr} + 3\text{O}_2 =$
- б) $\text{C} + \text{O}_2(\text{изб}) =$
- в) $\text{C} + \text{O}_2(\text{нед}) =$
- г) $\text{P} + \text{Cl}_2 =$

5. Название данного химического элемента с древнеармянского языка переводится как «капнувший с неба», но на нас он уже с неба не капает, хотя наш организм в нем нуждается. Дать характеристику этому веществу.

Вариант 5.

1. Какие элементы-металлы в периодической системе Д.И. Менделеева оказываются вблизи диагонали от бора к астату, разделяющей металлы и неметаллы?

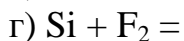
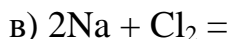
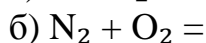
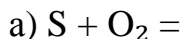
2. Составить генетический ряд элемента лития по схеме:

металл → основной оксид → основание → соль.

3. Составьте генетический ряд элемента фосфора по схеме:

неметалл → кислотный оксид → кислота → соль

4. Закончить уравнения реакций, проставить коэффициенты:



5. Вещество, образованное данным химическим элементом, обладает бактерицидным действием. Известно, что в древности хранили воду в сосудах, изготовленных из этого вещества, поэтому она долго не портилась. Дать характеристику этому веществу.

Вариант 6.

1. Записать химические символы и названия трех элементов-металлов главных подгрупп и трех элементов побочных подгрупп.

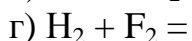
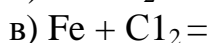
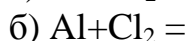
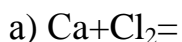
2. Составить генетический ряд элемента цинк по схеме:

металл → основной оксид → основание → соль.

3. Составьте генетический ряд элемента азота по схеме:

неметалл → кислотный оксид → кислота → соль

4. Закончить уравнения реакций, проставить коэффициенты:



5. Какие элементы-металлы в периодической системе Д.И. Менделеева оказываются вблизи диагонали от бора к астату, разделяющей металлы и неметаллы?

РАЗДЕЛ II. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА НАХОЖДЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФОРМУЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

Цель: закрепить знания о качественном и количественном составе органических веществ. Научиться решать задачи на нахождение молекулярной формулы органического вещества, образующихся или участвующих при горении органических веществ.

Примеры решения задач:

1. Определение молекулярной формулы вещества на основании результатов количественного анализа (массовой доли элементов).

Пример. Определите простейшую формулу соединения, в состав

которого входят калий (31,90 %), хлор (28,93 %) и кислород (39,17 %).

Решение. 1) Обозначаем числа атомов калия, хлора и кислорода в соединении как x , y и z ; тогда его формула имеет вид $K_xCl_yO_z$. Атомные массы элементов равны 39,098 (калий), 35,453 (хлор) и 15,999 (кислород). Принимаем массу соединения произвольно равной 100 г; тогда массы калия, хлора и кислорода, входящие в состав соединения, равны 31,90 г, 28,93 г и 39,17 г, соответственно.

2) Вычисляем количество каждого элемента в 100 г соединения:

$$x = \frac{31,90}{39,098} = 0,816 \text{ моль}; \quad y = \frac{28,93}{35,453} = 0,816 \text{ моль}; \quad z = \frac{39,17}{15,999} = 2,448 \text{ моль}$$

3) Выражая отношение количеств элементов в соединении целыми числами

$$x : y : z = 0,816 : 0,816 : 2,448 = 1 : 1 : 3,$$

и получаем простейшую формулу соединения: $KClO_3$ (хлорат натрия).

2. Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, если указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии.

Пример. Газообразное соединение содержит 82,64 % углерода и 17,36 % водорода. Плотность его по водороду 29. Определите истинную формулу соединения.

Решение. 1) Записываем формулу соединения как C_xH_y . Принимаем массу соединения 100 г; тогда масса углерода составит 82,64 г, а масса водорода 17,36 г.

2) Вычисляем количества каждого элемента в соединении и выражаем их целыми числами:

$$x = \frac{82,64}{12} = 6,88 \text{ моль}; \quad y = \frac{17,36}{1} = 17,36 \text{ моль};$$

$$x : y = 6,88 : 17,36 = 2 : 5$$

Таким образом, простейшая формула соединения C_2H_5 . Этой формуле соответствует молекулярная масса 29.

3) По условию задачи молекулярная масса $M = 2 \cdot 29 = 58$. Следовательно, истинная формула соединения C_4H_{10} .

Вариант 1.

1. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

2. При сжигании без остатка 4,3 г углеводорода получили CO_2 массой 13,2 г. Относительная плотность этого соединения по водороду равна 43. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

3. При сгорании 36 г углеводорода образовалось 52,8 г оксида углерода (V) и 21,6 г воды. Относительная молекулярная масса этого вещества равна 180. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

Вариант 2.

1. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

2. При сжигании 4,4 г углеводорода получили 13, 2 г CO_2 . Относительная плотность этого соединения по воздуху 1, 52. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

3. При сгорании 4,6 г газообразного органического вещества получено 8,8 г CO_2 и 5,4 г H_2O . Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 1,589. Определите молекулярную формулу вещества и дайте названия всем его изомерам.

Вариант 3.

1. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

2. При сгорании органического вещества количеством 0,03 моль образовались оксида углерода и вода количеством 0,06 моль каждое. Относительная плотность этого соединения по воздуху 1, 5. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

3. При сгорании органического вещества количеством 4,2 моль образовались 8, 4 моль оксида углерода и 12, 6 моль воды. Относительная плотность этого соединения по водороду 23. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

Вариант 4.

1. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

2. При сгорании органического вещества количеством 0,03 моль образовались оксида углерода и вода количеством 0,15 моль каждое. Относительная плотность этого соединения по водороду 51. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

3. При сжигании органического соединения массой 6,2 г получили оксида углерода 4, 48 л, 9 г воды и 2, 24 л азота (н. у.). Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 15, 5 г. Вычислите молекулярную формулу этого вещества.

Вариант 5.

1. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

2. При сгорании 3, 6 г углеводорода образовалось 11 г оксида углерода (VI) и 5,4 г воды. Относительная плотность органического соединения по водороду равна 36. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

3. При сжигании органического соединения массой 0,9 г получили CO

C_2 массой 1,76 г, вода массой 1,26 г и азот. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 22,5. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

Вариант 6.

1. Элементный состав вещества следующий: массовая доля элемента железа 0,7241 (или 72,41%), массовая доля кислорода 0,2759 (или 27,59%). Выведите химическую формулу.

2. При сжигании органического соединения массой 4,2 г получили CO_2 массой 13,2 г и воду 5,4 г. относительная плотность этого соединения по воздуху 2,9. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

3. При полном сгорании неизвестной массы углеводорода образовалось 4,48 л углекислого газа и 3,6 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 14. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

Дополнительно.

Выберите правильный ответ.

1. В каком из приведенных ниже случаев речь идет о водороде как об элементе?

- 1) Используется при получении металлов из руд
- 2) Имеет низкую температуру перехода в жидкое состояние
- 3) Получается при разложении воды электрическим током
- 4) Входит в состав воды

2. Определите валентность фосфора в соединении $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$.

1. II 2. III 3. IV 4. V

3. Какая масса серной кислоты соответствует 1,5 моль? Сколько молекул содержится в этом количестве вещества?

1. 196 г; $1,2 \cdot 10^{23}$ 2. 49 г; $3,01 \cdot 10^{23}$ 3. 147 г; $9,03 \cdot 10^{23}$ 4. 98 г; $6,02 \cdot 10^{23}$

4. Вычислите массовую долю железа в сульфате железа (II)

1. 36,8 % 2. 57,8 % 3. 21,0 % 4. 62,2 %

5. Плотность некоторого газа по воздуху равна 2. Чему равна масса 5,6 л (н.у.) этого газа?

1. 29 г 2. 14,5 г 3. 58 г 4. 7,25 г

6. Какой объем (при н.у.) занимают 7 г азота?

1. 0,56 л 2. $5,6 \text{ м}^3$ 3. 5,6 мл 4. 5,6 л

7. Определите формулу вещества, в котором массовая доля серы составляет 84 % и углерода 16 %, а плотность пара вещества по воздуху равна 2,62

1. C_3S_4 2. C_2S 3. CS_2 4. C_2S_2

8. Как относятся объемы, занимаемые при одной и той же температуре и давлении равными массами кислорода (O_2) и озона (O_3)?

1. $V(\text{O}_2) = V(\text{O}_3)$ 3. $V(\text{O}_2) = 1,5V(\text{O}_3)$
2. $1,5V(\text{O}_2) = V(\text{O}_3)$ 4. $V(\text{O}_2) = 2V(\text{O}_3)$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ И ИЗОМЕРИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Цель: научиться различать вещества-изомеры и составлять их структурные формулы. Применять правила систематической номенклатуры для названий органических веществ. Закрепить понятия гомологи и изомеры.

Краткие теоретические сведения:

Углеводороды – это наиболее простые органические соединения, в состав которых входят только атомы углерода и водорода. Такие соединения различаются строением углеродной цепи, которая может быть линейной, разветвленной и замкнутой в цикл (карбоциклические углеводороды). Все алифатические (ациклические), т.е. соединения с открытой (незамкнутой) цепью атомов углерода можно разделить по характеру связей между атомами углерода на две большие группы: насыщенные (предельные) и ненасыщенные (непредельные) углеводороды.

Учение о строении молекул из атомов, развитое А.М. Бутлеровым, получило название теории химического строения.

Теория строения А.М.Бутлерова дала основу для классификации и номенклатуры органических соединений по структурным элементам и по расположению атомов углерода в молекуле. Принята номенклатура, которая разработана Международным союзом теоретической и прикладной химии (IUPAC), которая называется номенклатурой ИЮПАК

Заместительная номенклатура, которая является наиболее универсальной.

В основе названия соединений лежит основная цепочка

- а) главная цепь ациклической (нециклической) молекулы
- б) карбоциклическая (циклическая) система
- в) гетероциклическая - другие атомы (N – азот, S – сера, O – кислород), могут входить не только в состав функциональной группы, но и быть частью замкнутого скелета молекулы

Если основной цепью является цепь из пяти атомов углерода, связанных одинарными связями, коренная часть названия – пентан.

Выявляют старшую характеристическую группу, которую обозначают в суффиксе.

2. Атомы основной цепи нумеруют. Нумерацию начинают с конца, к которому ближе расположена функциональная группа.

Вариант 1.

1. Что изучает органическая химия? Записать классификацию углеводородов.

2. Какой закон лежит в основе органической химии? Перечислите его

основные положения.

3. Записать структурные формулы соединений: C_2H_6 , C_3H_8 .

4. Составить структурные формулы изомеров углеводорода C_4H_{10} , C_5H_{12} .

Вариант 2.

1. Сформулировать основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.

2. Какие виды номенклатуры органических соединений используют в настоящее время?

3. Записать структурные формулы соединений: C_3H_8 , C_4H_{10} .

4. Составить структурные формулы изомеров углеводорода C_6H_{14} , C_4H_{14} .

Вариант 3.

1. Какие виды формул используют в органической химии?

2. Перечислить особенности строения и свойства органических веществ.

3. Записать структурные формулы соединений: C_4H_{10} , C_5H_{14} .

4. Составить структурные формулы изомеров углеводорода C_3H_8 , C_5H_{12} .

Вариант 4.

1. Что называют функциональной группой?

2. Какие виды номенклатуры органических соединений используют в настоящее время?

3. Записать структурные формулы соединений: C_5H_{12} , C_6H_{14} .

4. Составить структурные формулы изомеров углеводорода $C_{10}H_{22}$, C_4H_{14} .

Вариант 5.

1. Дать определение: углеродный скелет, гомологический ряд.

2. Классифицировать химические реакции в органической химии.

3. Записать структурные формулы соединений: C_2H_6 , C_7H_{16} .

4. Составить структурные формулы изомеров углеводорода C_3H_8 , C_8H_{16} .

Вариант 6.

1. Перечислить особенности строения и свойств органических веществ.

2. Какие вещества называют изомерами? Приведите примеры.

3. Записать структурные формулы соединений: C_6H_{14} , C_8H_{18} .

4. Составить структурные формулы изомеров углеводорода C_9H_{20} , $C_{10}H_{22}$.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

НОМЕНКЛАТУРА ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ВЕЩЕСТВ – ИЗОМЕРОВ

Цель: уметь называть углеводороды по международной номенклатуре IUPAC; составлять структурные формулы соединений по их названиям;

Краткие теоретические сведения:

Многообразие органических веществ обусловлено наличием изомеров – веществ, имеющих одинаковый количественный и качественный состав, но разное строение.

Изомеризация – превращение одного изомера в другой. Изомеризация приводит к получению соединения с иным расположением атомов или групп, но при этом не происходит изменение состава и молекулярной массы соединения.

Составление названий изомеров осуществляется в соответствии с международной номенклатурой IUPAC.

Ряд соединений, обладающих сходным химическим строением, сходными свойствами и отличающиеся по составу на одну или несколько групп – CH_2 – , называют *гомологическим рядом*. Члены этого ряда носят название *гомологов*, а группу – CH_2 – называют *гомологической разностью*.

Алканы (Парафины) – это предельные углеводороды с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, в молекулах которых содержатся только обычные (простые) связи.

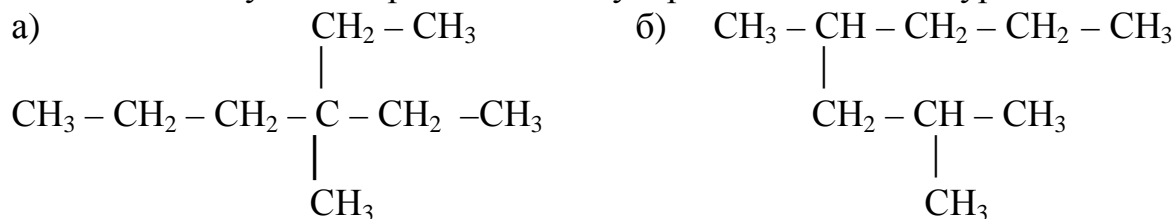
Одновалентные остатки, образующиеся при удалении атома водорода от алканов, называют радикалами или алкилами с заменой окончания – *ан* на – *ил*.

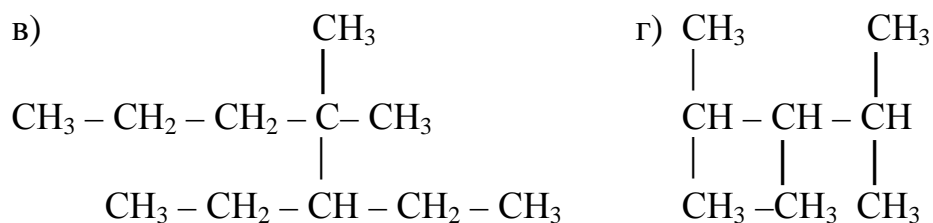
Вариант 1.

1. Дать характеристику гомологического ряда алканов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- виды изомерии;
- номенклатура;
- характерные реакции.

2. Назвать углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:





3. Записать структурные формулы соединений:

а) 2,3-диметилпентан; б) 2-иод-4-метил-3-этилдекан;

4. Решить задачу.

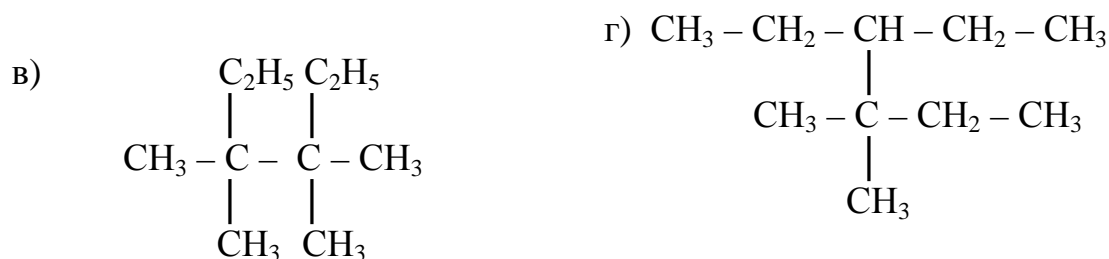
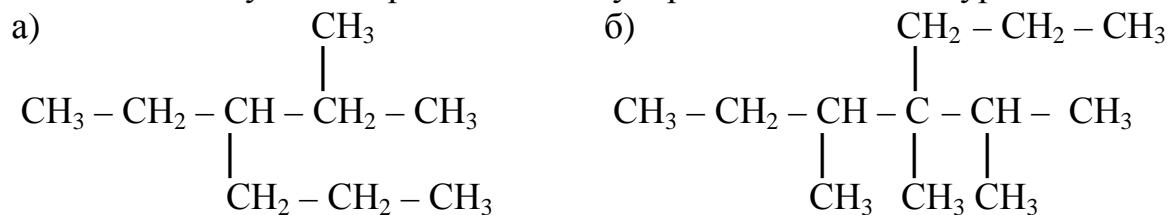
Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите молекулярную и структурную формулу?

Вариант 2.

1. Дать характеристику гомологического ряда алканов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- виды изомерии;
- номенклатура;
- характерные реакции.

2. Назвать углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:



3. Записать структурные формулы соединений:

а) 1-бром-2,3-диметилбутан; б) 4-хлор-2,2,3,3,5-пентаметилнонан.

4. Решить задачу.

Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода. Написать структурную формулу?

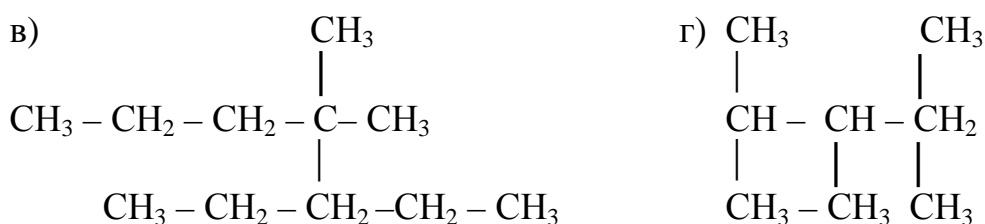
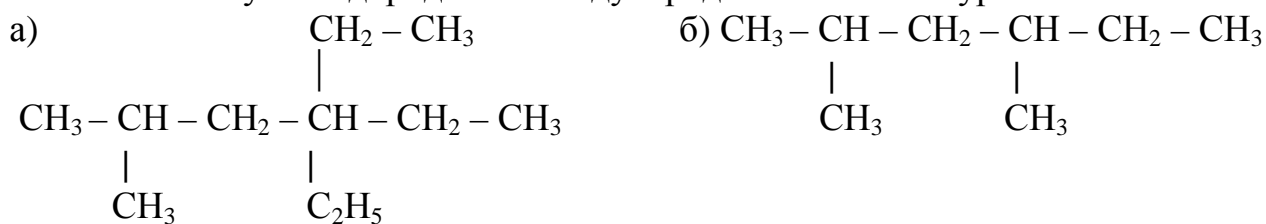
Вариант 3.

1. Дать характеристику гомологического ряда алканов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- виды изомерии;

- д) номенклатура;
 е) характерные реакции.

2. Назвать углеводороды по международной номенклатуре IUPAK:



3. Записать структурные формулы соединений:

- а) 2,4-диметилгексан; б) 2,4-дихлор-2,3,4,5-тетраметил-3-бутилгептан

4. Решить задачу на нахождение молекулярной формулы.

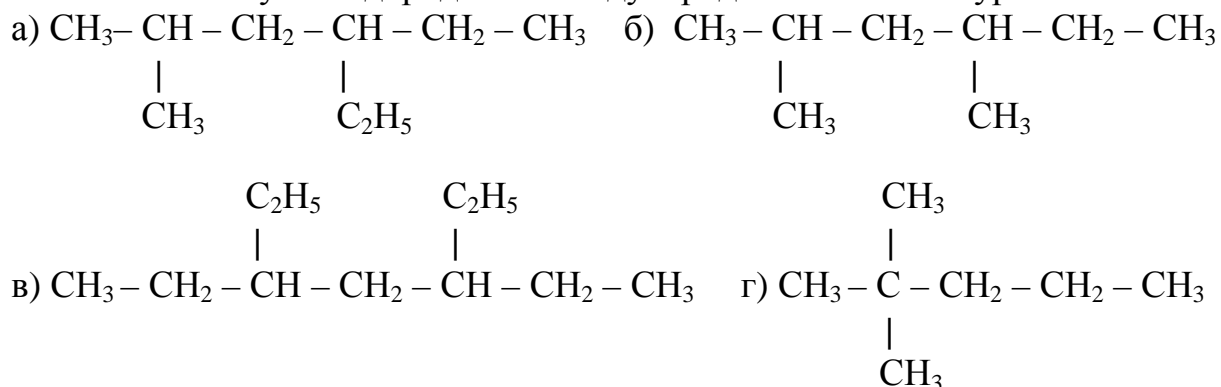
Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода. Написать структурную формулу.

Вариант 4.

1. Дать характеристику гомологического ряда алканов согласно плану:

- а) общая формула вещества;
 б) родовой суффикс;
 в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
 г) виды изомерии;
 д) номенклатура;
 е) характерные реакции.

2. Назвать углеводороды по международной номенклатуре IUPAK:



3. Записать структурные формулы соединений:

- а) 2-бром-3-метил-3,4-диэтилоктан; б) 2-метил-3,5-дипропилнонан;

4. Решить задачу.

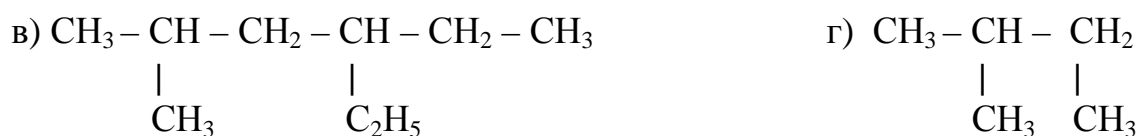
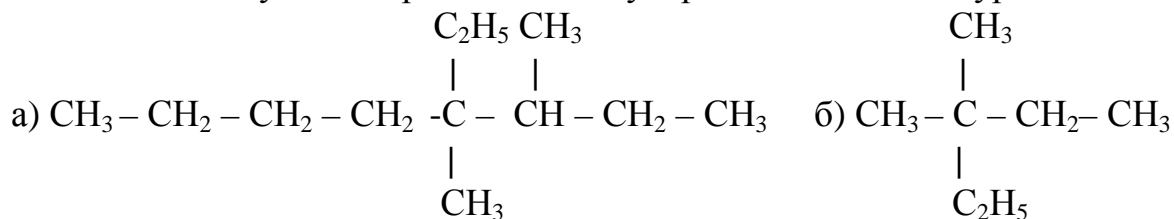
Относительная плотность паров алкана по кислороду равна 2,125. Выведите молекулярную формулу алкана. Написать структурную формулу.

Вариант 5.

1. Дать характеристику гомологического ряда алканов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- виды изомерии;
- номенклатура;
- характерные реакции.

2. Назвать углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:



3. Записать структурные формулы соединений:

- а) 2,2,3,3-тетраметилбутан; б) 3-метил-3,5-диэтилгексан;

4. Решить задачу.

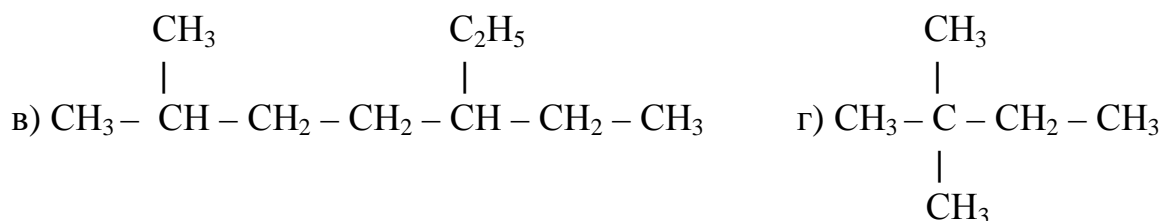
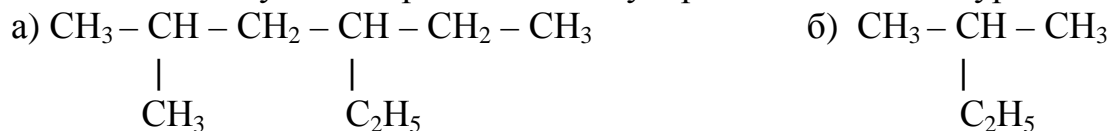
Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 49. Массовая доля углерода в нем равна 85,71%, массовая доля водорода равна 14,29%. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Написать структурную формулу.

Вариант 6.

1. Дать характеристику гомологического ряда алканов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- виды изомерии;
- номенклатура;
- характерные реакции.

2. Назвать углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:



3. Записать структурные формулы соединений:

а) 3-бром-2,3,4-триметилнонан; б) 3,4,5,5,6,7-гексаметилдекан.

4. Решить задачу.

Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 55. Массовая доля углерода в нем равна 87,27%. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Написать структурную формулу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

НОМЕНКЛАТУРА И СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ.

Цель: закрепление полученных теоретических знаний о строении органических соединений - непредельных углеводородов, развитие практических навыков составления структурных формул органических соединений.

Краткие теоретические сведения:

Непредельные (ненасыщенные) углеводороды – алкены (имеющие в молекуле одну двойную связь $C=C$), диеновые (имеющие в молекуле две двойных связей $C=C=C$), алкины (имеющие в молекуле одну тройную связь $C\equiv C$). Такая связь содержит одну сигма-связь (σ -связь) и одну или две пи-связи (π -связь).

Алкены называют этиленовыми углеводородами, по первому члену гомологического ряда - этилену - $CH_2=CH_2$. Общая формула их гомологического ряда - C_nH_{2n} .

Алкины называют ацетиленовыми углеводородами, по первому члену гомологического ряда – ацетилену - $HC\equiv CH$. Общая формула их гомологического ряда — C_nH_{2n-2} .

Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов.

Названия алкенов формируются путем добавления суффикса «ен» к названию алкана. Названия алкинов формируются путем добавления суффикса «ин» к названию алкана.

При составлении названия соединений важно учесть, что главная цепь атомов углерода должна обязательно содержать кратную связь. Принято начинать нумерацию атомов углерода с того края, к которому ближе кратная связь. В конце названия указывают атом углерода, у которого начинается кратная связь.

Помните! Главная цепь та, которая содержит кратную связь, даже если цепь не самая длинная.

Для непредельных характерна изомерия углеродного скелета, положения двойной связи, межклассовая изомерия с циклоалканами и пространственная геометрическая изомерия в виде существования цис- и транс-изомеров.

Вариант 1.

1. Дать характеристику гомологического ряда алкена согласно плану:
 - а) общая формула вещества;
 - б) родовой суффикс;
 - в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
 - г) виды изомерии;
 - д) характерные реакции.
2. Составить структурные формулы соединений:
 - а) 3-метилбутен-2; 3-метилбутин-1; б) 3-метил-4-этилоктен-1,6
3. Записать структурную формулу алкана C_8H_{16} и дать название.
4. Осуществить превращения: хлорэтан \rightarrow бутан \rightarrow хлорбутан \rightarrow бутен-1
5. Решить задачу на нахождение молекулярной формулы вещества.
При сжигании 4,1 г углеводорода, получено 13,2 г оксида углерода (IV) и 4,5 г воды. Плотность паров вещества по водороду равна 41. Определите формулу вещества.

Вариант 2.

1. Дать характеристику гомологического ряда диеновых согласно плану:
 - а) общая формула вещества;
 - б) родовой суффикс;
 - в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
 - г) виды изомерии;
 - д) характерные реакции.
2. Составить структурные формулы соединений:
 - а) 3-метилбутен-1; 3-метилбутин-1; б) 2-метилбутен-1,3.
3. Записать структурную формулу алкана $C_{10}H_{22}$ и дать название.
4. Осуществить превращения: $CH_3-CH_2-CH_2OH \rightarrow CH_2=CH-CH_3 \rightarrow CH_3-CHCl-CH_3 \rightarrow CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3 \rightarrow CH_3-C(CH_3)=C(CH_3)-CH$
5. Решить задачу на нахождение молекулярной формулы вещества.
Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом углеродном атоме. Этот алкен массой 0,7 г присоединяет бром массой 1,6 г. Определить алкен и назвать его.

Вариант 3.

1. Дать характеристику гомологического ряда алкинов согласно плану:
 - а) общая формула вещества;
 - б) родовой суффикс;
 - в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
 - г) виды изомерии;
 - д) характерные реакции.
2. Составить структурные формулы соединений:
 - а) 2-метилгексадиен-1,5; б) 2,4 диметилпентен-2; 2-метилпентин-3.
3. Записать структурную формулу алкина C_7H_{14} и дать название.
4. Осуществить превращения: $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_3H_6$

5. Решить задачу.

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

Вариант 4.

1. Дать характеристику гомологического ряда алкенов согласно плану:

- а) общая формула вещества;
- б) родовой суффикс;
- в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- г) виды изомерии;
- д) характерные реакции.

2. Составить структурные формулы соединений:

а) 3,3-диметилпентадиен-1,4; б) бутин-2; 4-метилпентен-2,3.

3. Записать структурную формулу алкина C_8H_{16} и дать название.

4. Осуществить превращения:

Пропан → пропин → бромпропан → пропин

5. Решить задачу на нахождение молекулярной формулы вещества.

Установите молекулярную формулу углеводорода, при сжигании 0,2 моль которого образовалось 10,8 г воды и 17,92 л углекислого газа (н.у.). Напишите возможные структуры.

Вариант 5.

1. Дать характеристику гомологического ряда диеновых согласно плану:

- а) общая формула вещества;
- б) родовой суффикс;
- в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- г) виды изомерии;
- д) характерные реакции.

2. Составить структурные формулы соединений:

а) 2-метилбутен-1; 3-метилпентин-1; б) 2-метил-4-этилгексадиен-1,2.

3. Записать структурную формулу алкана C_9H_{18} и дать название.

4. Осуществить превращения: $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_3H_6$

5. Решить задачу. Массовая доля выхода бензола при тримеризации ацетиленов составляет 42%. Какую массу ацетиленов нужно взять для получения бензола количеством 1 моль?

Вариант 6.

1. Дать характеристику гомологического ряда алкинов согласно плану:

- а) общая формула вещества;
- б) родовой суффикс;
- в) тип гибридизации и форма атомных орбиталей.
- г) виды изомерии;
- д) характерные реакции

2. Составить структурные формулы соединений:

а) 4-метилпентин-2; б) 2-метил-3-пропилгексин-1.

3. Записать структурную формулу алкана C_5H_{12} и дать название.

4. Осуществить превращения:

метан→этилен→ацетилен→1,2 дибромэтилен

5. Решить задачу. Исходным продуктом для синтеза дивинила является бутан. Сколько граммов бутана потребуется для получения 80 г бутадиена-1,3 и 5,6 л водорода (при н.у.)?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13

СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ СПИРТОВ И ФЕНОЛОВ И ИХ НОМЕНКЛАТУРА

Цель: закрепление полученных теоретических знаний о строении органических соединений – спиртов и фенолов, развитие практических навыков составления структурных формул органических соединений.

Краткие теоретические сведения:

Фенолы – это производные ароматических углеводородов, в молекулах которых функциональные гидроксильные группы непосредственно связаны с бензольным ядром.

Спирты – производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на функциональную гидроксильную группу. Старое название спиртов – «алкоголи».

В зависимости от числа гидроксильных групп в молекуле различают: одноатомные спирты, многоатомные спирты (двухатомные, трехатомные и т.д.

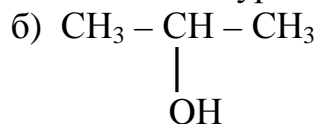
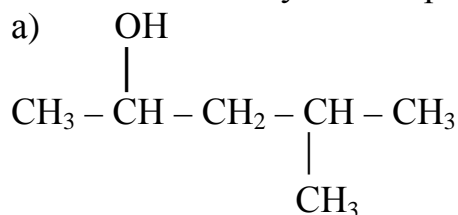
Номенклатура спиртов (названия) происходят от названия углеводорода с добавлением суффикса *-ол*, *-диол*, *триол* и т.д. Главную цепь нумеруют с того конца, ближе к которому расположена гидроксильная группа.

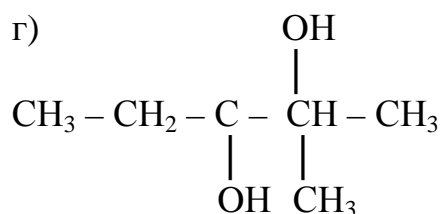
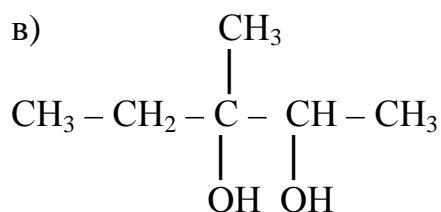
Вариант 1.

1. Дать характеристику гомологического ряда одноатомных спиртов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- виды изомерии;
- характерные реакции.

2. Назовите углеводороды по международной номенклатуре IUPAC





3. Для вещества 5-метилпентан-3-ол составить формулы двух гомологов и изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать вещества.

4. Осуществить превращения:

этен → хлорэтан → этанол → этен → этандиол → 1,2-дихлорэтан → этен

5. Каковы общие формулы: а) предельных одноатомных спиртов;

б) многоатомных спиртов; в) фенолов?

Вариант 2.

1. Дать характеристику гомологического ряда одноатомных спиртов согласно плану:

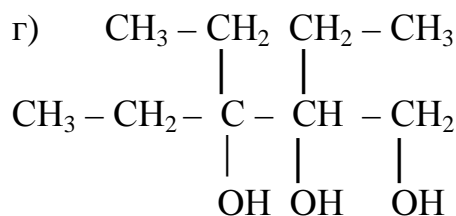
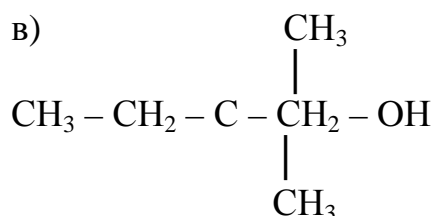
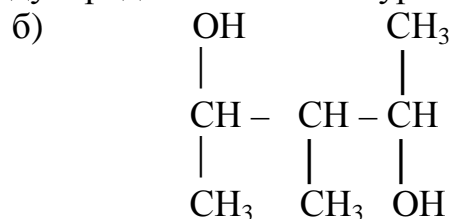
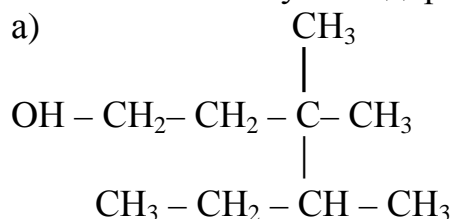
а) общая формула вещества;

б) родовой суффикс;

в) виды изомерии;

г) характерные реакции.

2. Назовите углеводороды по международной номенклатуре IUPAC



3. Для вещества пентен-3-ол-2 составить формулы двух гомологов и изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать вещества.

4. Осуществить превращения:

этан → хлорэтан → этанол → этилен → этан → хлорэтан → пропан → 2-бромпропан

5. Приведите примеры различных классификаций спиртов.

Вариант 3.

1. Дать характеристику гомологического ряда фенола согласно плану:

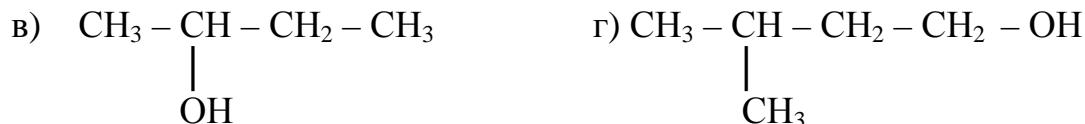
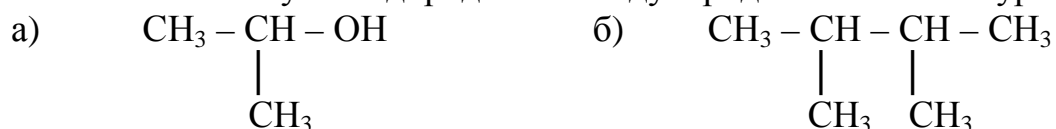
а) общая формула вещества;

б) родовой суффикс;

в) виды изомерии;

г) характерные реакции.

2. Назовите углеводороды по международной номенклатуре IUPAC



3. Для вещества бутен-2-ол-1 составить формулы двух гомологов и изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать вещества.

4. Осуществить превращения:

этен → хлорэтан → этанол → этен → этандиол → этен.

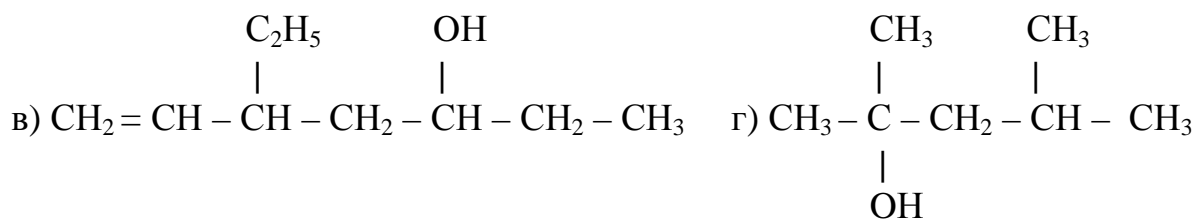
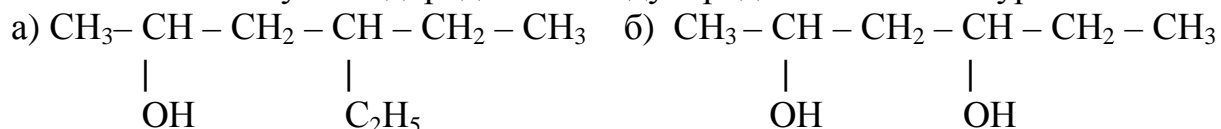
5. Какие виды химических связей есть в спиртах?

Вариант 4.

1. Дать характеристику гомологического ряда одноатомных спиртов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- виды изомерии;
- характерные реакции.

2. Назовите углеводороды по международной номенклатуре IUPAC



3. Для вещества октанол-2,5 составить формулы двух гомологов и изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать вещества.

4. Осуществить превращения:

этан - хлорэтан - этилен - ацетилен – винилхлорид.

5. Каковы химические свойства: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов; в) фенолов?

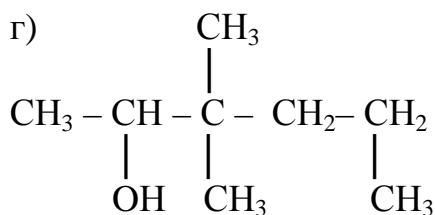
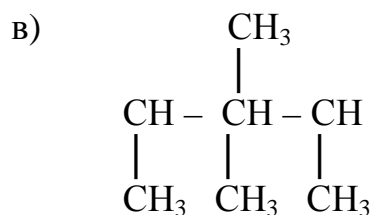
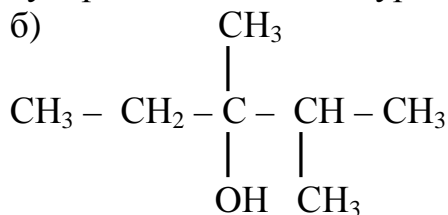
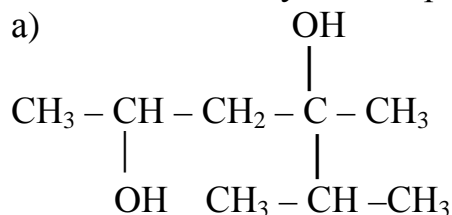
Вариант 5.

1. Дать характеристику гомологического ряда одноатомных спиртов согласно плану:

- общая формула вещества;

- б) родовой суффикс;
- в) виды изомерии;
- г) характерные реакции.

2. Назовите углеводороды по международной номенклатуре IUPAK



3. Для вещества 3-метилгептанол-5 составить формулы двух гомологов и изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать вещества.

4. Осуществить превращения:

Этан → хлорэтан → этанол → этен → этин → этаналь.

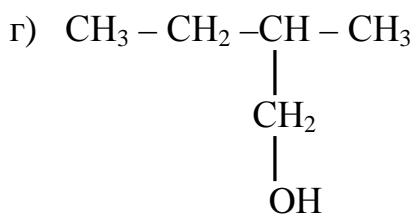
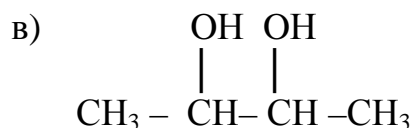
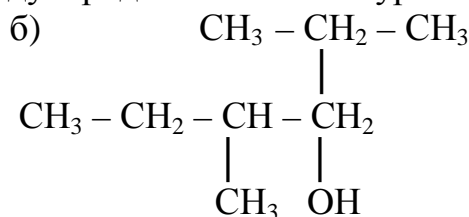
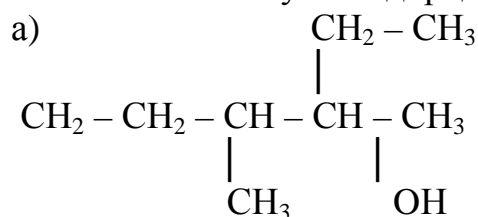
5. Дать определения первичные (вторичные, третичные) спирты.

Вариант 6.

1. Дать характеристику гомологического ряда одноатомных спиртов согласно плану:

- а) общая формула вещества;
- б) родовой суффикс;
- в) виды изомерии;
- г) характерные реакции.

2. Назовите углеводороды по международной номенклатуре IUPAK



3. Для вещества 4-этилгексанол-2 составить формулы двух гомологов и изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать вещества.

4. Осуществить превращения:

Этан → хлорэтан → этилен → этанол → этилен → этан

5. Каковы качественные реакции на:

а) многоатомные спирты; б) фенолы?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14

СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ АЛЬДЕГИДОВ И КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ НОМЕНКЛАТУРА

Цель: закрепление полученных теоретических знаний о строении органических соединений - непредельных углеводородов, развитие практических навыков составления структурных формул органических соединений.

Краткие теоретические сведения:

Альдегиды – органические соединения, содержащие в молекулах карбонильную группу и относятся к классу карбонильных соединений. Общая формула альдегидов: R—CHO

Альдегиды называют по тем кислотам, в которые они превращаются при окислении. По международной номенклатуре альдегидам дается суффикс–аль.

Карбоновые кислоты – органические соединения, содержащие в молекуле карбоксильную группу –COOH, связанную с углеводородным радикалом.

Карбоновые кислоты классифицируются: предельные, непредельные, ароматические.

По числу карбоксильных групп: одноосновные, двухосновные, многоосновные.

При взаимодействии карбоновых кислот с металлами, гидроксидами, карбонатами металлов, аммиаком, аминами образуются соли, подтверждая кислотный характер карбоновых кислот. Со спиртами карбоновые кислоты образуют сложные эфиры.

Вариант 1.

1. Перечислить классы соединений с карбонильной группой?

2. Записать общие формулы альдегидов, кетонов и карбоновых кислот?

3. Составить структурные формулы соединений:

а) 2,4-диметил-3-этилгексаналь

б) 2,2,4-триметил-3-изопропилпентаналь

в) 2,3,4-триметил-3-этилпентандиол-1,2.

4. Составить формулы гомологов и изомеров для вещества C₄H₈O₂. Назвать вещества.

5. Осуществить превращения:

бромметан → метанол → хлорметан → этан → хлорэтан → этанол
→ этилат натрия.

Вариант 2.

1. В чем различие физических свойств спиртов, альдегидов и кетонов?
Каковы причины этих различий?

2. Способы получения альдегидов и кетонов?

3. Составить структурные формулы соединений:

а) 2,3,4-триметил-3-изопропилгексантириол-1,2,4

б) 3,4,5,5-тетраметил-3,4-диэтилгептановая кислота

в) 2,4-диметилгексен-3-овая кислота.

4. Составить формулы гомологов и изомеров для вещества $C_5H_{10}O_2$.
Назвать вещества.

5. Осуществить превращения:

пропан → 2-хлорпропан → пропен → пропанол-2 → пропанон-2;

Вариант 3.

1. Записать виды изомерии характерны для альдегидов и кетонов?

2. Каковы химические свойства предельных альдегидов?

3. Составить структурные формулы соединений:

а) 3-метилпентаналь

б) 2-метилпентанон-3

в) 5-метилгексен-3-овая кислота.

4. Составить формулы гомологов и изомеров для вещества $C_4H_6O_2$.
Назвать вещества.

5. Осуществить превращения:

этан → хлорэтан → этанол → этаналь → этановая кислота →
ацетат;

Вариант 4.

1. Какие вещества называют карбоновыми кислотами?

2. Какие виды изомерии характерны для предельных одноосновных
карбоновых кислот

3. Составить структурные формулы соединений по их названиям:

а) 2,3-диметилбутановая кислота

б) этиловый эфир изомасляной кислоты

в) пропилформиат.

4. Составить формулы гомологов и изомеров для вещества $C_8H_8O_2$.
Назвать вещества.

5. Осуществить превращения:

Из пентановой кислоты получить вещества: пентаналь, пентанол-1,
пентен-1, 2-бромпентан;

Вариант 5.

1. Каковы физические свойства карбоновых кислот в сравнении со
спиртами и альдегидами?

2. Каково строение карбоновых кислот?

3. Составить структурные формулы соединений:

а) 3,4-диметил-2-гексанон

б) 4-этилбензальдегид

в) бензойная кислота.

4. Составить формулы гомологов и изомеров для вещества C_8H_8O . Назвать вещества.

5. Осуществить превращения:

ацетат натрия \rightarrow уксусная кислота \rightarrow метиловый эфир уксусной кислоты \rightarrow этанол \rightarrow этаналь.

Вариант 6.

1. Особенности химических свойств дикарбоновых кислот.

2. Каковы нахождение в природе и применение дикарбоновых кислот?

3. Составить структурные формулы соединений по их названиям:

а) 4-хлор – 5 метил – 2 – гептанон

б) 3,4-диметил пентаналь

в) 2-метил-4-нитробензальдегид.

4. Составить формулы гомологов и изомеров для вещества $C_9H_{10}O_2$. Назвать вещества.

5. Осуществить превращения:

ацетальдегид \rightarrow ацетат калия \rightarrow этановая кислота \rightarrow этилацетат \rightarrow ацетат кальция \rightarrow ацетон.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерохин Ю. М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно - научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Академия, 2019. – 448 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]

2. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для СПО / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. — (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

3. Свердлова Н. Д. и др. Химия: Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА (ОГЭ И ГВЭ), ЕГЭ и дополнительным вступ. Испытаниями в вузы – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2016. – 576 с.

4. Научно-методический журнал «Химия в школе»

5. Учебно-методический журнал «Химия»

6. Научно-популярный журнал «Химия и жизнь-XXI век»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	5
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. Основные понятия и законы химии.....	6
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. Составление электронных формул. Характеристика элементов по положению в периодической системе.....	9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. Виды химической связи. Типы кристаллических решеток.....	12
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. Необратимые реакции ионного обмена между растворами электролитов, идущие до конца.....	14
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. Классификация неорганических соединений и их свойства.....	18
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Гидролиз солей различного типа..	21
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Окислительно-восстановительные реакции в веществах.....	24
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. Строение и свойства металлов и неметаллов.....	28
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9. Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения.....	30
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10. Структурные формулы и изомерия органических соединений.....	34
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11. Номенклатура предельных углеводородов. Составление структурных формул веществ – изомеров..	36
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12. Составление структурных формул непредельных углеводородов и их номенклатура.....	40
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13. Составление структурных формул спиртов и фенолов и их номенклатура.....	43
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14. Составление структурных формул альдегидов и карбоновых кислот и их номенклатура.....	47
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	52

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A	VIII	B								
1	(H)							H Hydrogenium Водород	He Helium Гелий									
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorum Фтор	Ne Neon Неон										
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон										
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель								
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий								
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина								
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Резерфордий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий	Mt Meitnerium Мейтнерий	Ds Darmstadtium Дармштадтий								
	FORMULY VYSHIX OKSIDOV																	
	RO ₂	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇		RO ₄									
	FORMULY LETUCHIX ODnorodnykh SOEDINENIY			RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH											
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Cerium Церий	Pr Praseodymium Празеодим	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометий	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций					
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Керий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий	Md Mendelevium Менделевий	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лоуренсий				



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Электролиты	Сильные электролиты ($K > 10^{-2}$)	Слабые электролиты и электролиты средней силы ($K < 10^{-2}$)
Основания	LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH, TlOH, Ba(OH) ₂ , Sr(OH) ₂ , Ca(OH) ₂	Все остальные, например: Cu(OH) ₂ , Mg(OH) ₂ , Fe(OH) ₂ , Cd(OH) ₂ , Ni(OH) ₂ , NH ₄ OH и др.
Кислоты	HCl, HNO ₃ , HI, HBr, HClO ₄ , HClO ₃ , HMnO ₄ , HIO ₃ , HBrO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₂ SeO ₄ , HMnO ₄ , H ₂ CrO ₄ , H ₂ Cr ₂ O ₇	HF, HCN, H ₂ Te, H ₂ S, H ₂ Se, HClO ₂ , HClO, HIO, HBrO, HNO ₂ , HIO ₃ , CH ₃ COOH, H ₂ CO ₃ , H ₂ C ₂ O ₄ , H ₂ SeO ₃ , H ₂ TeO ₃ , H ₂ SO ₃ , H ₃ PO ₄ , H ₃ PO ₃ , H ₃ AsO ₄ , H ₃ BO ₃ , и др.
Амфолиты (амфотерные гидроксиды)		H ₂ O, Zn(OH) ₂ , Be(OH) ₂ , Sn(OH) ₂ , Pb(OH) ₂ , Al(OH) ₃ , Ga(OH) ₃ , Cr(OH) ₃ , Fe(OH) ₃ , Sn(OH) ₄ , Pb(OH) ₄ , Ti(OH) ₄ , Mn(OH) ₄ и др.
Соли	Почти все средние (нормальные), кислые и основные соли	HgCl ₂ , Fe(SCN) ₃ и др.

ОУД6.06 ХИМИЯ

08.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

**Методические указания к выполнению практических занятий
для обучающихся 1 курса очной формы обучения
образовательных организаций
среднего профессионального образования**

Методические указания
разработал преподаватель: Шайхуллина Зиля Мухарамовна

Подписано к печати **26.05.2022 г.**

Формат 60x84/16

Тираж

Объем **3,3** п.л.

Заказ

1 экз.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.