Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www. mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

30.08.2024 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению практических работ

при изучении общеобразовательной учебной дисциплины

ОУД.10 Химия

по специальности

38.02.08 Торговое дело

Ижевск, 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02331665009DB114B6428B01EEA9C49F16
Владелец: Новикова Варвара Валентиновна
Действителен: с 28.06.2024 до 28.09.2025

В процессе практического занятия учащиеся выполняют одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

К практическим работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке учащихся.

I. Практические работы:

Тема практической работы № 1. Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов. Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы.

объем часов___2ч___

ОР: О1-О15

ДР: Д1-Д7

Цель: научиться определять вид связи вещества по его составу и свойствам, обобщить знания об электронном строении атомов химических элементов; закрепить умения и навыки составления электронных формул атомов химических элементов, а также их графических изображений. Отработать основные понятия: «электронное облако», «атомная орбиталь», «радиус».

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Атом состоит из **атомного ядра** и **электронной оболочки**.

Ядро атома состоит из протонов (p^+) и нейтронов (n^0). У атома водорода ядро состоит из одного протона.

Число протонов $N(p^+)$ равно заряду ядра (Z) и порядковому номеру элемента в естественном ряду элементов (и в периодической системе элементов). $N(p^+) = Z$

Сумма числа нейтронов $N(n^0)$, обозначаемого просто буквой N, и числа протонов Z называется **массовым числом** и обозначается буквой A.

$A = Z + N$ (6)

Электронная оболочка атома состоит из движущихся вокруг ядра электронов (e^-).

Число электронов $N(e^-)$ в электронной оболочке нейтрального атома равно числу протонов Z в его ядре.

Химический элемент вид атомов (совокупность атомов) с одинаковым зарядом ядра (с одинаковым числом протонов в ядре).–

Изотоп совокупность атомов одного элемента с одинаковым числом нейтронов в ядре (или вид атомов с одинаковым числом протонов и одинаковым числом нейтронов в ядре).–

Разные изотопы отличаются друг от друга числом нейтронов в ядрах их атомов.

Обозначение отдельного атома или изотопа: ${}^{A}_{Z}\text{Э}$ символ элемента), например:–(Э ${}^{1}_{1}\text{H}, {}^{32}_{16}\text{O}, {}^{35}_{17}\text{Cl}$.

Атомная орбиталь – состояние электрона в атоме. Условное обозначение орбитали – □. Каждой орбитали соответствует электронное облако.

Орбитали реальных атомов в основном (невозбужденном) состоянии бывают четырех типов: *s, p, d* и *f*.

Орбитали одного слоя образуют **электронный («энергетический») уровень**, их энергии одинаковы у атома водорода, но различаются у других атомов.

Однотипные орбитали одного уровня группируются в **электронные (энергетические)** подуровни:

s-подуровень (состоит из одной *s*–-орбитали), условное обозначение □.

p-подуровень (состоит из трех *p*–-орбиталей), условное обозначение □□□.

d-подуровень (состоит из пяти *d*–-орбиталей), условное обозначение □□□□□.

f-подуровень (состоит из семи *f*–-орбиталей), условное обозначение □□□□□□□ .

Энергии орбиталей одного подуровня одинаковы.

При обозначении подуровней к символу подуровня добавляется номер слоя (электронного уровня), например: 2*s*, 3*p*, 5*d* означает *s*-подуровень второго уровня, *p*-подуровень третьего уровня, *d*-подуровень пятого уровня.

Общее число подуровней на одном уровне равно номеру уровня n. Общее число орбиталей на одном уровне равно n^2. Соответственно этому, общее число облаков в одном слое равно также n^2.

Обозначения: □ свободная орбиталь (без электронов),–

- - орбиталь с неспаренным электроном,

⇅ орбиталь с электронной парой (с двумя электронами).–

Порядок заполнения электронами орбиталей атома определяется тремя законами природы (формулировки даны в приложении 2):

Валентные электроны 4– электроны атома, которые могут принимать участие в образовании химических связей. У любого атома это все внешние электроны плюс те предвнешние электроны, энергия которых больше, чем у внешних. Например: у атома Ca внешние электроны –s^2 4–, они же и валентные; у атома Fe внешние электроны s^2, но у него есть 3d^6 4–, следовательно у атома железа 8 валентных электронов. Валентная электронная формула атома кальция s^2 4–, а атома железа $s^2$3d^6.

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева (современная формулировка): свойства химических элементов, а также простых и сложных веществ, ими образуемых, находятся в периодической зависимости от значения заряда из атомных ядер.

Периодическая система Д.И. Менделеева графическое выражение периодического закона (приложение 1).–

Естественный ряд химических элементов ряд химических элементов, выстроенных по возрастанию числа протонов в ядрах их атомов, или, что то же самое, по возрастанию зарядов ядер этих атомов. Порядковый номер элемента в этом ряду равен числу протонов в ядре любого атома этого элемента.–

Таблица химических элементов строится путем «разрезания» естественного ряда химических элементов на **периоды** (горизонтальные строки таблицы) и объединения в группы (вертикальные столбцы таблицы) элементов, со сходным электронным строением атомов.

В зависимости от способа объединения элементов в группы таблица может быть **длиннопериодной** (в группы собраны элементы с одинаковым числом и типом валентных электронов) и **короткопериодной** (в группы собраны элементы с одинаковым числом валентных электронов).

Группы короткопериодной таблицы делятся на подгруппы (**главные** и **побочные**), совпадающие с группами длиннопериодной таблицы.

У всех атомов элементов одного периода одинаковое число электронных слоев, равное номеру периода.

Число элементов в периодах: 2, 8, 8, 18, 18, 32, 32. Большинство элементов восьмого периода получены искусственно, последние элементы этого периода еще не синтезированы. Все периоды, кроме первого начинаются с элемента, образующего щелочной металл (Li, Na, K и т. д.), а заканчиваются элементом, образующим благородный газ (He, Ne, Ar, Kr и т. д.).

аналогично.– побочной подгруппе седьмой группы: остальные – шестнадцать групп, которые нумеруются римскими цифрами с буквами А или В, например: IA, IIIB, VIA, VIIB. Группа IA длиннопериодной таблицы соответствует главной подгруппе первой группы короткопериодной таблицы; группа VIIB – восемь групп, каждая из которых делится на две подгруппы (главную и побочную), в длиннопериодной таблице –В короткопериодной таблице

Характеристики химических элементов закономерно изменяются в группах и периодах.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какое строение имеет атом?
2. Какие элементарные частицы входят в состав ядра атома? Как определяется заряд ядра атома?
3. Что определяет сумма протонов и нейтронов?
4. Дайте определение химического элемента.
5. электронейтральная частица.–Как определить число протонов, нейтронов и электронов в атоме? Докажите, что атом
6. Дайте определение изотопа.

Задания:

1. Распределить данные вещества в таблицу согласно их типу химической связи.

Ионная связь	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	Металлическая

$MgCl_2$, H_2, CO_2, NaI_2, HF, Al, ZnO, Fe, Br_2, Ca_3N_2, O_2, SO_3, HBr, Al_2S_3, CuSn(сплав)

2. На ваш выбор, изобразите схему образования химической связи, выбрав соединение из каждого столбика.

3. Укажите вещества с водородной связью.

4. Покажите образование ионной связи между атомами Na и S. Обратите внимание на количество электронов, которое отдаст натрий и на количество электронов, которое принимает сер.

После выполнения данного задания ответьте на вопросы:

Сколько атомов натрия необходимо взять для образования ионной связи между ним и серой? Почему?

Конфигурацию какого благородного газа принимает ион натрия?

Конфигурацию какого благородного газа принимает ион серы?

Объясните почему атом натрия отдает электроны? Почему атом серы принимает электроны?

5. Ответьте на вопросы:

В чем сущность водородной связи? Чем она отличается по механизму образования от ковалентной и ионной связей?

В какой паре атомов химическая связь имеет ярко выраженный ионный характер: *K - F, O - F, F - F, P - F* ?

6. Составьте электронные схемы строения молекул. В какой молекуле связь ковалентная полярная: *CI2, O2, HI, KCI?*

7. Даны вещества: *H2SO4, PCI5, Br2, CO2, Fe, H2O.* Определите тип химической связи.

8. Сколько общих пар возникает при образовании молекул азота?

9. Произведите соответствие:

Виды связи	Вещества
1.Ковалентная неполярная	А) Хлорид кальция
2.Ковалентная полярная	Б) Фтор
3.Ионная	В) Цинк
4.Металлическая	Г) Аммиак
5.Водородная	Д)Ацетилен
	Е) Оксид бария

10. На основании положения химических элементов в ПСХЭ и закономерностей распределения электронов по орбиталям рассмотреть особенности электронной структуры:

а) атома кальция Ca;

б) атома железа Fe.

11. **Р**ешить предложенные задачи.

Задание 1

Указать элемент, в атоме которого:	
Вариант 1	**Вариант 2**
а) 25 протонов б) 13 электронов	а) 41 протон б) 20 электронов

Образец решения задания № 1

Указать элемент, в атоме которого 30 протонов.

Алгоритм решения

Дано: $N(p^+) = 30$.

Найти: элемент.

Решение

Известно, что число протонов $N(p^+)$ равно заряду ядра (Z) и порядковому номеру элемента в естественном ряду элементов (и в периодической системе элементов) $N(p^+) = Z$.

Определяемый элемент имеет $N(p^+) = Z = 30$.

В Периодической таблице Д.И. Менделеева это цинк (Zn).

Ответ: цинк (Zn)

Задание 2

Назвать два элемента, в атоме которых:	
Вариант 1	**Вариант 2**
3 энергетических уровня	5 энергетических уровней

Образец решения задания № 2

Назвать два элемента, в атоме которых 4 энергетических уровня.

Алгоритм решения

Дано: 4 энергетический уровень.

Найти: 2 элемента.

Решение

Номер периода в Периодической системе химических элементов им. Д.И. Менделеева указывает, сколько энергетических уровней имеет тот или иной элемент. Поэтому любой элемент из 4 периода относится к атомам, у которых 4 энергетических уровня.

Выберем два элемента из 4 периода Периодической системы химических элементов им. Д.И. Менделеева, например это могут быть калий (К), порядковый номер 19 и цинк (Zn), порядковый номер 30.

Ответ: калий (К), порядковый номер 19 и цинк (Zn), порядковый номер 30.

Задание 3

Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне:	
Вариант 1	**Вариант 2**
4 валентных электрона	7 валентных электронов

Образец решения задания № 3

Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне 5 валентных электрона.

Алгоритм решения

Дано: 5 валентных электронов.

Найти: 2 элемента.

Решение

Число валентных электронов определяют с помощью Периодической таблицы Д.И. Менделеева, а именно, по номеру группы, в которой находится элемент (подгруппу при этом не учитывают).

Таким образом, найдем два элемента из 5 группы, пусть это будут: азот (N, порядковый номер 7) и фосфор (P, порядковый номер 15).

Ответ: азот и фосфор.

Задание 4

Указать местоположение элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, напишите электронные формулы атомов данных элементов:	
Вариант 1	**Вариант 2**
а) № 37 б) № 30	а) № 24 б) № 50

Образец решения задания № 4

Указать местоположение элементов в периодической системе химических элементов, напишите электронные формулы атомов данных элементов:

а) № 41

б) № 68

Алгоритм решения

Дано: элементы с порядковыми номерами 41 и 68.

Найти: 1) месторасположение элементов в периодической системе химических элементов;

2) электронные формулы атомов элементов.

Решение

это ниобий (Nb). Элемент расположен в 5 периоде, значит у атома 5 энергетических уровней, в 6 ряду, следовательно у него 6 подуровней, 5 группе, побочной подгруппе, следовательно у элемента 5 валентных электронов.–Элемент с порядковым номером 41

Электронная конфигурация Nb: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^4$.

Проверяем сумму электронов в атоме:

$$2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 1 + 4 = 41$$

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

это эрбий (Er). Элемент расположен в 6 периоде, значит у атома 6 энергетических уровней, в 8 ряду, следовательно у него 8 подуровней, в 3 группе, подгруппе лантаноидов, у элемента 14 валентных электронов.–Элемент с порядковым номером 68

Электронная конфигурация Er:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 6f^{12}$

Проверяем сумму электронов в атоме:

$$2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 12 = 68$$

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

Задание 5

Чем сходны и чем отличаются по составу изотопы:	
Вариант 1	**Вариант 2**
$^{40}_{19}K$ $^{39}_{19}K$	$^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$

Образец решения задания № 5

Чем сходны и чем отличаются по составу изотопы:

$^{12}_{6}C$ и $^{14}_{6}C$

Алгоритм решения

Дано: изотопы: $^{12}_{6}C$ и $^{14}_{6}C$

Найти: сходства и различия изотопов.

Решение

Изотопы $^{12}_{6}C$ и $^{14}_{6}C$ отличаются массовым числом (A), но имеют одинаковый заряд ядра (Z), т.е. число протонов ($N(p^+) = 6$) и число электронов ($N(e^-) = 6$). Также изотопы отличаются числом нейтронов ($N(n^0)$).

Изотоп $^{12}_{6}C$: Массовое число A = 12, число протонов $N(p^+) = 6$, число электронов $N(e^-) = 6$, число нейтронов $N(n^0) = 12 - 6 = 6$.

Изотоп $^{14}_{6}C$: Массое число A = 14, число протонов $N(p^+) = 6$, число электронов $N(e^-) = 6$, число нейтронов $N(n^0) = 14 - 6 = 8$.

Вопросы для контроля

1. Какое строение имеет электронная оболочка атома? Как определяется число электронов в ней?
2. Как определить максимальное количество электронов на энергетическом уровне?

3. Как определяется количество электронов на внешнем энергетическом уровне?
4. Что такое орбиталь? Какую форму имеют *s*- и p-орбитали? Какие электроны называются *s*- и p-электронами?
5. Что такое электронная формула?

Тема практической работы № 2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеризацию химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»

объем часов___2ч___

ОР: О1-О23

ДР: Д1-Д10

Цель практической работы: овладение умением по моделированию периодической таблицы химических элементов. закрепить знания по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система химических элементов»

Задания:

1. Расположите в порядке возрастания заряда ядра атома химические элементы 1,2,3 периодов.
2. Установите зависимость изменения химических свойств элементов от увеличения заряда ядра атома.
3. Расположите химические элементы в горизонтальные ряды в зависимости от увеличения заряда ядра атома и периодичности изменения свойств химических элементов. 1ряд …….. 2 ряд……. 3 ряд…….
4. Расположите химические элементы в вертикальные ряды в зависимости от числа электронов на последнем энергетическом уровне. 1 ряд 2 ряд 3 ряд : : :
5. Постройте модель периодической таблицы для данных химических элементов. Укажите номер периода, группы и порядковый номер химического элемента.
6. Установите зависимость изменения химических свойств элементов и их соединений от заряда ядра атома в периодах и группах.

Контрольные вопросы
1 уровень
1. Какой ряд называется периодом? Какое число периодов имеет периодическая таблица? 2. Какой физический смысл имеет порядковый номер химического элемента и номер периода с точки зрения строения атома?
3. Как изменяются свойства химических элементов в группах главных подгруппах и в периодах?
4. Что объединяет химические элементы, входящие в одну группу? Какое число групп имеет периодическая таблица?
2 уровень
1. Запишите современную формулировку периодического закона.
2. Какое строение атома имеют химические элементы неметаллы и металлы?
3. Объясните, почему с ростом заряда ядра атома в периодах растут неметалические свойства элементов, а металлические уменьшаются?
4. Объясните, какой элемент Na или K обладает большими металлическими свойствами?
3 уровень
1. Какой химический элемент обладает большими неметаллическими свойствами сера или хлор, сера или кислород? Ответ сформулируйте с точки зрения строения атома и периодического закона.
2. Запишите электронные формулы строения атомов с порядковым номером 17 и 20. Какие свойства проявляют эти элементы? Какова их валентность?
Сформулируйте вывод по работе.

Тема практической работы № 3. Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества

объем часов___2ч___

ОР: О1-О15
ДР: Д1-Д7

Цели:

1. Повторить и закрепить знания по теме «Типы химических реакций» по составу исходных веществ и продуктов реакции.

2. Научить учащихся определять типы химических реакций: соединения, разложения, замещения, обмена.

3. Развивать умение учащихся в написании уравнений химических реакций, расстановке коэффициентов и определении типов химических реакций.

Задания

1. Внимательно рассмотреть и описать опыты, которые демонстрируются на видео: https://rutube.ru/video/912f6a1215613f02ea19824bbeee308b/
2. Занести результаты в таблицу
3. Сделайте вывод, ответив на вопрос: По каким признакам можно судить о протекании вышеописанных химических реакций?

Название опыта	Наблюдения (признаки реакции)	Уравнение химической реакции	Тип реакции

Сформулируйте вывод по работе.

Тема практической работы № 4. Номенклатура неорганических веществ: название вещества исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре. Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу. Источники химической информации (средств массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.

объем часов___2ч___

ОР: О1-О31

ДР: Д1-Д10

Цель практической работы: познакомиться с классификацией, номенклатурой и строением неорганических веществ.

Задание:

1. CaO, NaOH, CO2, H2SO3, CaCl2, FeCl3, Zn(OH)2, N2O5, Al2O3, Ca(OH)2, N2O, FeO, SO3, Na2SO4, ZnO, CaCO3, Mn2O7, CuO, KOH, CO, Fe(OH)3

   А) Выпишите оксиды и классифицируйте их, заполнив таблицу:

Оксиды

Кислотные	Основные	Амфотерные
CO2	CaO	Al2O3
N2O5	FeO	
SO3	ZnO	
N2O	CuO	
CO		
Mn2O7		

Б) Напишите их названия и структурные формулы, определите степени окисления.

Названия	Структурные формулы	Степени окисления
Диоксид углерода	O=C=O	+4 -2
(углекислый газ)		CO2
Оксид азота	O=N-O-N=O	+5 -2
	|| ||	N2O5
	O O	
Оксид серы	O=S=O	+6 -3 SO3
	||	
	O	
Оксид азота (I)	N-O-N	+1 -2
		N2O
Монооксид углерода	C=O	+2 -2
		CO
Оксид марганца (VII)	O O	+7 -2

	||	Mn2O7
	O=Mn-O-Mn=O	
	||	
	O O	
Оксид кальция	Ca=O	+2 -2
(негашеная известь)		CaO
Оксид железа(II)	Fe=O	+2 -2
(минерал вюстит)		FeO
Оксид цинка	Zn=O	+2 -2
		ZnO
Оксид меди(II)	Cu=O	+2 -2
		CuO
Оксид алюминия	O=Al-O-Al=O	+3 -2
		Al2O3

2. Напишите реакции получения оксидов из простых веществ, из сложных веществ путем разложения (солей, нерастворимых оснований, кислородсодержащих кислот)
Из простых:

S+O2 = SO2

2Ca+O2=2CaO
Разложение солей:

Na2CO3=Na2O+CO2

$4FeSO_4=2Fe_2O_3+4SO_2+O_2$
Нерастворимые основания:

$2CuOH=Cu_2O+H_2O$

$2AgOH=Ag_2O+H_2O$
Кислоты:

$H_2SiO_3=H_2O+SiO_2$

$H_2SO_3=H_2O+SO_2$
3. Даны вещества: $LiOH$, NO , Al_2O_3, $Zn(OH)_2$, CaO , SiO_2, CrO , $NaOH$, Mn_2O_7, $Fe(OH)_2$, Cr_2O_3, MnO, P_2O_5, $Ca(OH)_2$, CO, $Al(OH)_3$, BeO, $Mg(OH)_2$, K_2O, ZnO, KOH, CrO_3

А) Распределите химические формулы данных веществ в таблицу:

Основной оксид	Кислотный оксид	Амфотерный оксид	Несолеобразующий оксид	Щелочь	Нерастворимое основание
CaO CrO BeO K_2O	Mn_2O_7 MnO P_2O_5 CrO_3 SiO_2	Al_2O_3 Cr_2O_3 ZnO	NO CO	$LiOH$ $NaOH$ $Fe(OH)_2$ $Ca(OH)_2$ KOH	$Al(OH)_3$ $Mg(OH)_2$ $Zn(OH)_2$

4. Приведите реакции получения следующих оснований:
1) Гидроксид калия

$K_2O + H_2O = KOH$

2) Гидроксид кальция

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

3) Гидроксид железа (III)

$Fe_2O_3 + H_2O = Fe(OH)_3$
5. Даны вещества: $LiOH$, Mn_2O_7, CaO, Na_3PO_4, H_2S, MnO, $Fe(OH)_3$, Cr_2O_3, HI , $HClO_4$,HBr , $CaCl_2$, Na_2O, HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , $HMnO_4$, $Ca(OH)_2$, SiO_2, H_2SO_3 , $Zn(OH)_2$, H_3PO_4, HF, HNO_2 ,H_2CO_3 , N_2O, $NaNO_3$,H_2S ,

H2SiO3

А) Распределите формулы кислот в таблицу:

Кислоты				
Бескислородные	Кислород-содержащие	Одноосновные	Двухосновные	Трехосновные
H2S	HClO4 H2SO4	HClO4	H2S	H3PO4
HI	HNO3 HMnO4	HNO2	H2SO4	
HBr	H2SO3 H3PO4	HMnO4	H2SiO3	
HCl	HNO2 H2CO3	HNO3	H2CO3	
HF	H2SiO3	HI	H2SO3	
		HBr	H2S	
		HCl		
		HF		

Б) Напишите названия кислот, их структурные формулы, степени окисления атомов.

Названия кислот	Структурные формулы	Степени окисления атомов
Сероводород	H-S-H	+1-2 H2S
Иодоводородная	H-I	+1-1 HI

Бромоводородная	H-Br	+1-1 HBr
Соляная	H-Cl	+1-1 HCl
Плавиковая	H-F	+1-1 HF
Хлорная	O || H-O-Cl=O || O	+1+7-2 HClO4
Серная	H | O | H-O –S = O || O	+1+6-2 H2SO4
Азотная	H-O-N=O ||	+1+5-2 HNO3

	O	
Марганцовая	O || H-O-Mn=O || O	+1+7-2 HMnO4
Сернистая	H-O-S=O | O | H	+1+4-2 H2SO3
Ортофосфорная	O || OH-P-OH | OH	+1+5-2 H3PO4
Азотистая	N=O | OH	+1+5-2 HNO2
Угольная	O	+1+4-2

	||	H2CO3
	OH-C-OH	
Метокремниевая	HO-Si-OH	+1+5-2
	||	H2SiO3
	O	

В). Напишите названия кислотных остатков.

S-сульфид

I-иодид

Br-бромид

Cl-хлорид

F- фторид

ClO4- перхлорат

SO4-сульфат

NO3-нитрат

MnO4-перманганат

SO3- сульфит

PO4- ортофосфат

NO2- нитрит

CO3-карбонат

SiO3- метосиликат

Г). Приведите возможные формулы соответствующих солей.

Na2, KI, KBr, NaCl, NaF, NaClO4, CuSO4, KNO3, KMnO4, Ag2SO3, Ca(PO4)2, NaNO2, CaCO3, CaSiO3.

6. Напишите реакции получения кислот из простых веществ, путем взаимодействия оксидов с водой.

- $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
- $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$
- $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$
- $N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$
- $Mn_2O_7 + H_2O = 2HMnO_4$

7. Даны вещества: $NaCl$, KNO_3, $FeCl_3$, Li_2SO_4, $KHSO_4$, $BaOHCl$, $CaSO_3$, Al_2S_3, NaH_2PO_4, $CuCl_2$
А) Распределите формулы веществ в таблицу:

Соли		
Средние	Кислые	Основные
$NaCl$	$KHSO_4$	$BaOHCl$
KNO_3	NaH_2PO_4	
$FeCl_3$		
Li_2SO_4		
$CaSO_3$		
Al_2S_3		
$CuCl_2$		

Б) Напишите название солей, составьте структурные формулы, определите степени окисления атомов.

Название соли	Структурные формулы	Степени окисления атомов

Хлорид натрия	Na-Cl	+1 -1 NaCl
Нитрат калия	O + - + // K O –N \ - O	+1+5-7 KNO3
Хлорид железа (III)	Cl –Fe –Cl | Cl	+3-1 FeCl3
Сульфат лития	+ - Li O O \ // S + - / \\ Li O O	+1+6-2 Li2SO4
Сульфид алюминия	S=Al- S –Al=S	+3-2 Al2S3
Хлорид меди (II)	Cl-Cu-Cl	+2-1 CuCl2

Гидросульфат калия	-	+1+1+6-2
	H O O	KHSO4
	\ //	
	S	
	- / \\	
	K O O	
Гидрофосфат натрия	H-O	+1+1+5-2
	\	NaH2PO4
	Na-O-P=0	
	/	
	H-O	
Гидроксохлорид бария		+2-2 +1-1
		BaOHCl

8. Составьте химические формулы солей по их названиям:

FeCl2 - хлорид железа (II),

KHS - гидросульфид калия,

K2S - сульфид калия,

K2SO3 - сульфит калия,

K2SO4 - сульфат калия,

FePO4 - ортофосфат железа (III),

Mg(NO3)2 - нитрат магния,

Na2CO3 - карбонат натрия.

Сделайте вывод. Обоснуйте.

Тема практической работы № 5. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека

объем часов___2ч___

ОР: О1-О31

ДР: Д1-Д10

Цель практической работы: Научиться решению практико-ориентированных теоретических заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека.

Задания:

1. ПРОИЗВОДСТВО И ПРОФЕССИИ

I. Вычисления по химическим формулам

1. Вычислите массовые отношения элементов в медном блеске (Cu_2S), который используют для производства серы.
2. Технический хлорид магния, применяемый в строительном деле, должен содержать не менее 47,5 г $MgCl_2$. Сколько атомов хлора содержится в этом количестве соли?
3. Маляры перед побелкой или окраской удаляют ржавые пятна на стенах и потолке «травянкой» - водным раствором медного купороса, который готовят растворением $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ в горячей воде из расчета 70 г этого вещества на 1 л воды. Определите процентную концентрацию сульфата меди (II) в таком растворе.
4. Асбест – волокнистый огнеупорный материал. В строительном деле используется для изготовления шифера. Для этого асбест прессуют под давлением с цементным раствором. Формула асбеста $3MgO \bullet 2H_2O \bullet 2SiO_2$. Рассчитайте массовые доли магния и кремния в составе асбеста.
5. Сульфит натрия в виде раствора (12кг на 100 литров) используется для растворения красителей. Определите массовую долю сульфита натрия в растворе?
6. Определить концентрацию раствора белильной извести используемой при отбелке тканей, если берут 0,8 кг извести на 1 литр воды.

7. В составе газовой фазы зоны дуги углекислый газ CO_2 присутствует в значительных количествах. Вычислить массу углекислого газа количеством вещества 5 моль.
8. Определите массу 67,2 л сернистого газа, который получают в промышленности при обжиге пирита.
9. Нихром – это сплав никеля с хромом, содержащий 80% никеля и 20% хрома. Нихром используют для изготовления электрических нагревательных приборов. Вычислите, сколько никеля содержит 500 г нихрома?
10. Для смягчения резины применяют 25%-ный раствор глицерина. Определите массу глицерина, необходимую для получения 125 кг такого раствора.

II. Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма

1. Оксид цинка, применяемый для изготовления цинковых белил, получают сжиганием паров цинка в кислороде. Рассчитайте расход цинка в граммах и кислорода в литрах для получения 10 г цинковых белил ZnO.
2. В электротехнике при травлении 32,5 г цинка соляной кислотой выделяется газ. Определите его объем (н.у.).
3. Алюминиевый сплав Ал-7 содержит 5% меди. Сплав массой 60 г обработали избытком соляной кислоты. Сколько литров водорода при этом выделилось (н.у.)?
4. При термитной сварке железа используют алюминий. Сколько оксида железа (III) должно прореагировать с алюминием, чтобы образовалось 280 г железа.
5. Алюминий получают электролизом бокситовой руды. Рассчитайте, сколько алюминия можно получить из руды, содержащей 8 кг оксида алюминия.
6. Титан в промышленности получают магнийтермическим способом: $TiCl_4 + 2Mg \rightarrow Ti + 2MgCl_2$. Сколько магния необходимо взять, чтобы получить 9,6 кг титана?
7. При выпечке изделий из теста питьевую соду «гасят» уксусом. Рассчитайте, какая масса 9%-ного раствора уксусной кислоты потребуется для «гашения» питьевой соды массой 10 г.
8. При автогенной сварке металлов используется теплота от сгорания ацетилена в кислороде. Какой объем кислорода расходуется на сжигание 500 л ацетилена при автогенной сварке (н.у.)?
9. В промышленности при спиртовом брожении 360 кг глюкозы получают пищевой этиловый спирт. Рассчитайте массу образующегося продукта.
10. Термохимическое уравнение разложения карбида кальция водой:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2 + 475 \text{ кДж}$$

В результате реакции получается газ ацетилен, который используется при сварке металлов. Сколько теплоты выделится при разложении карбида кальция массой 10 г?

III. Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного

1. Олово – металл, применяемый электриками для паяния. Вычислите, сколько олова можно получить из оловянного камня SnO_2 массой 1350 г при восстановлении его углем, если выход составляет 80% от теоретического?
2. Вычислите массу негашеной извести, полученной из 2 т известняка, если выход извести составляет 90% от теоретического.
3. Для получения карбида кальция в электропечь при температуре 2000^0C загрузили 1120 кг негашеной извести и кокса. Вычислите, сколько килограмм карбида кальция получено, если выход составляет 86% от теоретического?
4. В производстве азотной кислоты на каждую тонну кислоты расходуется 0,29 тонн аммиака. Какова массовая доля (в %) выхода азотной кислоты от теоретически возможного?
5. Вычислите массу алюминия, которую можно получить из 1 т руды с массовой долей оксида алюминия 90%, если выход продукта составляет 96% от теоретически возможного.
6. При восстановлении углем железорудного концентрата массой 800 т, содержащего 90% оксида железа (III), получено 500 т чугуна с содержанием 97% железа. Рассчитайте выход железа в % от теоретически возможного.
7. Из гипса в строительном деле получают алебастр, или полуводный гипс. Для этого гипс подвергают нагреванию:

$$2(CaSO_4 \cdot 2H_2O) \rightarrow 2(CaSO_4 \cdot H_2O) + 2H_2O$$

Вычислите, сколько алебастра можно получить из 172 г гипса, если практический выход алебастра составляет 95%?

8. При электролизе раствора сульфата цинка на катоде выделилось 13 г металла. Какой газ и в каком объеме выделится на аноде, если его выход составляет 60%.
9. В промышленности алканы получают крекингом высокомолекулярных углеводородов, а в лаборатории реакцией Вюрца. Сколько грамм металлического натрия и хлорпропана необходимо для получения 344 г гексана при выходе продукта реакции 90%.
10. В виноделии используется спиртовое брожение глюкозы. Сколько этанола (в г) получится, если на реакцию затрачено 360 г глюкозы, а выход продукта составляет 80%.

IV. Вычисление массы (объёма) продукта реакции по известному исходному веществу, если даны примеси

1. Негашеная известь получается при прокаливании известняка $CaCO_3$. Рассчитайте, сколько негашеной извести можно получить из 100 г известняка, содержащего 12% примесей.
2. В доменном производстве железо восстанавливают коксом. Определите массу чистого железа, если в 300 кг руды содержится 15% примесей.
3. Щелочные металлы получают электролизом расплава солей. Сколько грамм натрия и литров хлора получится при электролизе 2340 г расплава хлорида натрия, содержащего 10% примесей.
4. При получении серной кислоты, полученный на первой стадии сернистый газ, очищают от примесей и далее окисляют до оксида серы (VI). Сколько литров оксида серы (VI) получится, если в реакцию вступило 261 г пирита, содержащего 8% примесей.
5. Сколько тонн алюминия получится из 2 т глинозема (Al_2O_3), содержащего 20% примесей.
6. Сколько литров ацетилена (н.у.) выделится при действии воды на 1 кг технического карбида кальция, содержащего 20% примесей.
7. Реакция окисления ацетилена кислородом используется в автогенной сварке. Сколько литров кислорода потребуется, если ацетилен получают из карбида кальция массой 20 г, а массовая доля примесей в карбиде составляет 13%?
8. В промышленности глюкозу получают гидролизом полисахаридов. Сколько кг глюкозы получится при гидролизе 500 кг целлюлозы, содержащей 40% примесей.
9. В промышленности альдегиды получают окислением углеводородов кислородом воздуха. Сколько грамм формальдегида получится при окислении 50 литров метана, содержащего 5% примесей.
10. Глицерин получают омылением растительных и животных жиров в присутствии щёлочи. Какое количество глицерина можно получить при гидролизе 222,5 г природного жира (тристеарата), содержащего 2% примеси.

V. Вывод молекулярной формулы вещества

1. Определите формулу вещества, применяемого для обезжиривания металлов в гальваническом цехе, если оно содержит 42% натрия, 18,9% фосфора, 39,8% кислорода.
2. Определите молекулярную формулу вещества, применяемого в лаборатории некоторых предприятий, содержащего 37,7% натрия, 23% кремния и 39,3% кислорода.
3. В промышленности данное вещество синтезируют из простых веществ. Установите истинную формулу соединения, если при сжигании 3,4 г его было получено 2,8 г азота и 5,4 г воды.

4. Для получения ацетилена используют углеродное соединение кальция, которое содержит 37,5% углерода. Определите молекулярную формулу этого вещества.
5. В качестве горючего газа при сварке и резке металлов применяют природный газ, состоящий от 80 до 93% из вещества, в котором массовая доля углерода составляет 75%, водорода – 25%. Плотность паров этого газа по водороду равна 8. Определите молекулярную формулу этого вещества.
6. В качестве горючих газов при сварке и резке металлов, кроме ацетилена, применяют другие газы. Выведите формулу вещества, используемого в сварке, массовая доля (в %) углерода в котором 82%, а водорода – 18%. Плотность паров по водороду равна 22.
7. Ананасовую эссенцию получают из эфира, содержащего одноосновную карбоновую кислоту, на нейтрализацию 0,37 г которой требуется 10г 2%-ного раствора гидроксида натрия. Определите формулу карбоновой кислоты.
8. При сгорании 3,9 г одного из продуктов, получаемых фракционной перегонкой нефти, образуется 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу вещества.
9. Вещество, необходимое в производстве спирта, содержит 40% углерода, 6,67% водорода, 53,33% кислорода. Плотность его по гелию равна 45. Найдите молекулярную формулу вещества.
10. На гидрирование 16,8 г алкена, полученного крекингом нефтепродуктов, затратили 6,72 л (н.у.) водорода. Определите молекулярную формулу непредельного углеводорода.

VI. Задания и упражнения

1. При грозовых разрядах в атмосфере, а также при температуре электрической дуги, азот воздуха окисляется с образованием оксида азота (II), который, присоединяя атомы кислорода, првращается в оксид азота (IV). Напишите уравнения этих реакций.
2. Почему серебро используется для изготовления контактов в многочисленных автоматических устройствах, космических ракетах и подводных лодках?
3. Почему именно из алюминия изготавливают кабели и провода? Какой металл алюминий или медь экономически выгоднее использовать для изготовления проводов?
4. Магнитные материалы, содержащие металл, постоянно «работают» в телевизорах, в радиоприемниках, в электромоторах, во многих приборах радиотехники и электротехники. Кроме того, этот элемент входит в состав крови человека. О каком металле идет речь? Почему в природе этот металл не встречается в чистом виде?

5. На каких свойствах основано применение в электротехнике вольфрама для производства нитей накаливания в лампах?
6. Назовите химические элементы, которые применяют в радиоэлектронике в качестве полупроводников.
7. Предложите, как можно использовать алебастр для нужд человека.
8. Объясните, на каком свойстве гашеной извести основано ее использование как связующего материала?
9. В строительном деле известно, что алебастр и гашеная известь обладает свойством «схватываться» под действием оксида углерода (IV). Объясните, в чем сущность этого процесса?
10. Почему для быстрого высыхания извести в помещение вносят жаровни с раскаленными углями?
11. Почему раствор медного купороса, применяемый для обработки стен перед побелкой, нельзя хранить в железном или оцинкованном ведре? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
12. Казеиновый клей в порошке, поступающий в торговую сеть, кроме органического вещества казеина содержит гидроксид кальция, карбонат натрия, сульфат меди (II) и фторид натрия. Напишите полные и сокращенные ионные уравнения реакций, которые происходят между входящими в клей минеральными веществами при растворении его в воде.
13. Какие способы защиты от ржавления применяют для водопроводных и канализационных труб, отопительных радиаторов?
14. Для придания антикоррозийных свойств сетчато-алюминиевым металлическим конструкциям к вяжущим материалам добавляют 1-2% раствор карбоната калия (поташа). При помощи каких реакций можно определить присутствие этой соли в вяжущем материале?
15. В каких цистернах можно перевозить азотную кислоту и концентрированную серную? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
16. Из уксусной кислоты и изоамилового спирта получают сложный эфир, обладающий запахом груш. Составьте уравнение получения этого эфира и предложите его практическое использование.
17. Почему растительные масла главным образом используются для приготовления холодных закусок (салатов, винегретов, овощной икры)?
18. Для обжаривания рыбы применяют подсолнечное или оливковое масло. Почему для этой цели не используют твёрдые животные жиры?
19. Причина прогорклости сливочного масла - появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором питьевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.
20. Как доказать, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты?

21. При неблагоприятных условиях хранения жиров и наличии в них хотя бы следов воды, в жирах происходят глубокие изменения, в том числе и гидролиз. Почему при гидролизе жира повышается его кислотность?
22. При варке киселей из фруктов происходит кислотный гидролиз крахмала. Составьте уравнение этой реакции.
23. Сахар - прекрасное средство для быстрого восстановления сил. Уже через полчаса после приёма в пищу начинается поступление в кровь продуктов гидролиза сахара. Дайте химическое название сахара. Составьте уравнение гидролиза и назовите продукты реакции.
24. В производстве пива и спирта, а также в хлебопечении используется особое свойство углеводов. Какое это свойство? Составьте уравнение происходящей реакции.
25. Соление огурцов и квашение капусты невозможно без этого вида брожения. Назовите его, составьте уравнение происходящей реакции. Дайте название продуктам реакции.
26. Почему варенье слаще сахара, хотя и варится на сахаре?
27. Почему происходит поднятие теста при добавлении дрожжей?
28. Для чего при реставрации старых картин применяется перекись водорода?
29. На каких свойствах жиров основано производство майонеза и маргарина? Составьте уравнение происходящей реакции.
30. В чем состоит недостаток карбидного способа получения ацетилена? Составьте уравнения происходящих реакций промышленного получения ацетилена из известняка, угля и воды.

2. ЭКОЛОГИЯ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

I. Вычисления по химическим формулам

1. Что загрязняет воздух больше: 1 грамм сажи или один грамм углекислого газа? Ответ подтвердите расчётами.
2. Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воды содержится всего $3 \cdot 10^{-6}$ моль серной кислоты (которая может попасть в реки с промышленными стоками или за счёт кислотных дождей), то мальки этих рыб погибают. Вычислите массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.
3. Для подкормки комнатных растений применяется 2%-ный раствор натриевой селитры. Сколько грамм удобрения нужно взять для приготовления одного ведра раствора массой 10 кг.
4. Для обеззараживания воды в нее добавляют хлор из расчета 2 г на 1 литр. Какова масса хлора, необходимого для хлорирования воды объемом 200 л , чтобы это не вызвало отравления?
5. Для роста зеленой массы растений используют селитры. Определите, в каком из перечисленных удобрений массовая доля азота наибольшая: NH_4NO_3, KNO_3, $NaNO_3$.

6. Чтобы приготовить бордосскую смесь (препарат против фитофторы – грибкового заболевания огородных растений), используют медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Рассчитайте число атомов кислорода и водорода, которые содержатся в 350 г этого вещества.
7. Деревья для обеззараживания опрыскивают раствором сульфата меди (II). Вычислите концентрацию полученного раствора, если для его приготовления взяли 15 кг соли и 285 л воды.
8. Для борьбы со свекловичным долгоносиком проводят опрыскивание всходов 4%-ным раствором хлорида бария. Сколько потребуется этого вещества для приготовления 70 кг данного раствора?
9. Для борьбы с мучнистой росой крыжовника применяют 0,8%-ный раствор соды. Определите массу соды и воды, необходимую для приготовления 60 кг такого раствора.
10. При попадании в воду нефть покрывает её тончайшей плёнкой, что вызывает гибель многих морских организмов. Допустимая норма загрязнения воды нефтепродуктами – 0,005 мг/л. Рассчитайте, какой объём воды загрязняется ежегодно, если в океан попадает 2,5 млн. тонн нефтепродуктов.

II. Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма

1. Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным, так как приводит к парниковому эффекту. Какой объем CO_2 попадает в атмосферу при сжигании 100 г полиэтилена (это соответствует 100 шт. использованных пакетов)?
2. В промышленности одним из источников для получения серной кислоты является минерал пирит. При его обжиге наблюдается наибольшее количество вредных выбросов в атмосферу. Определите объем SO_2, получающийся при обжиге 500 г пирита ($4FeS_2 + 11\ O_2 \rightarrow 8SO_2 + 2Fe_2O_3$).
3. По технике безопасности запрещается выливать в канализацию жидкие отходы химической лаборатории. Отходы, содержащие соляную кислоту необходимо нейтрализовать щелочью. Определите массу NaOH, которая потребуется для нейтрализации отходов, содержащих 5 моль HCl.
4. Потребность почв в фосфоре для выращивания зерновых составляет в большинстве районов около 50 кг/га в пересчете на оксид фосфора(V). Рассчитайте массы фосфата кальция и раствора фосфорной кислоты с массовой долей 50% для получения соответствующего количества двойного суперфосфата (дигидрофосфата кальция).
5. Как известно угарный газ является одной из причин отравления человека. Он является опасным загрязнителем атмосферы, также это

яд, который образуется при неполном сгорании угля в печи. Определите объем угарного газа, который получится при сгорании 12 г угля.

6. В теплицах ставят бочки с навозом, разбавленным водой. При брожении его выделяется углекислый газ за счет разложения мочевины: $(NH_2)_2CO+H_2O \rightarrow 2NH_3+CO_2$. Повышение CO_2 в воздухе активизирует процесс фотосинтеза, что приводит к повышению урожайности. Сколько литров углекислого газа выделится при разложении 3 г мочевины.
7. Для понижения кислотности почв в неё вносят гашеную известь. Сколько грамм гашеной извести получится при добавлении воды к 168 г негашеной извести.
8. В процессе фотосинтеза зеленые растения нашей планеты ежегодно поглощают 200 млрд. т углекислого газа. Какая масса кислорода выделяется в атмосферу при этом?
9. Этилен является природным стимулятором созревания плодов. Рассчитайте, сколько грамм надо взять этилового спирта, чтобы получить 2,24 л этилена необходимого для созревания томатов.
10. В настоящее время муравьиную кислоту получают из природного газа путем каталитического окисления, содержащегося в нем метана. Вычислите объем природного газа (н. у.), необходимого для получения муравьиной кислоты массой 69 г, если объемная доля метана в нем равна 0,95.

III. Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного

1. В результате сгорания серосодержащих веществ образовалось 448 л (н.у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты, которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 70% от теоретически возможного.
2. На металлургических заводах для восстановления металлов используют кокс, при горении которого образуется углекислый газ, загрязняющий атмосферу. Найдите долю выхода углекислого газа, если при сгорании 72 г кокса было получено 123,2 л CO_2.
3. В настоящее время одной из важнейших проблем промышленного получения минеральных удобрений является получение так называемого «связанного азота». Сейчас ее решают путем синтеза аммиака из азота и водорода. Какой объем аммиака (при н.у.) можно получить в этом процессе, если объем исходного водорода равен 150 л, выход аммиака составил 43%?
4. Хлор, используемый для обеззараживания питьевой воды, получают электролизом 292,5 г расплава хлорида натрия. Определите выход хлора в % от теоретически возможного, если в результате реакции образуется 150 г газа.

5. При обработке серной кислотой фосфорита массой 620 кг был получен суперфосфат массой 910 кг, необходимый для выращивания картофеля. Определите массовую долю выхода суперфосфата в % по отношению к теоретическому.
6. Для наращивания зеленой массы растений необходимо внести в почву 300 г нитрата аммония, который был получен пропусканием аммиака через раствор, содержащий 252 г азотной кислоты. Определите выход нитрата аммония в % по отношению к теоретическому.
7. Сколько кг гашеной извести необходимо взять для обработки стволов яблонь, если при гашении 28 кг негашеной извести водой, выход гидроксида кальция составил 90% от теоретически возможного
8. При термическом разложении природного газа образовалась сажа загрязняющая атмосферу города. Вычислите массу сажи, которая образуется при разложении 32 кг метана, если выход продукта составляет 75%.
9. Рассчитайте массу кукурузных зерен, которые надо взять для получения спирта массой 110,4 кг, если выход спирта составляет 80%. Массовая доля крахмала в кукурузных зернах составляет 70%.
10. Из картофеля, выращенного на полях Тарановского района, было получено 178,2 кг крахмала. Рассчитайте массу глюкозы, которую можно синтезировать из этой массы крахмала, если выход продукта реакции равен 50%.

IV. Вычисление массы (объёма) продукта реакции по известному исходному веществу, если даны примеси

1. При сжигании 20 г цинковой обманки (сульфида цинка), содержащей 3% негорючих примесей, образовался загрязняющий атмосферу города сернистый газ. Определите объем выделившегося газа.
2. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был обнаружен хлорид ртути $HgCl_2$ массой 697 г, содержащий 22% примесей. Для его очистки в качестве осадителя использовали сульфид натрия. Определите массу выпавшего осадка.
3. Сероводород - ядовитый газ, вызывающий головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании в большом количестве - поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Сколько грамм серы можно получить при сжигании 60 г сероводорода, содержащего 10% примесей?
4. В природе постоянно происходит круговорот биогенных элементов и веществ: углерода, водорода, кислорода, фосфора, азота и др. Какой объем воды (н.у.) получится, если в реакции участвует водород объемом 5,6 л, содержащий 5% примесей?
5. Под молодые плодовые деревья необходимо вносить аммонийную селитру. Определите массу сульфата аммония, если для реакции взяли 50 л аммиака, содержащего 5% примесей.

6. Сколько килограмм известняка, содержащего 15% примесей, потребуется для нейтрализации кислотности почвы, если в результате его разложения в почве образуется 112 кг оксида кальция?
7. Для освобождения зернохранилищ от вредителей зерна используется сернистый газ. Сколько потребуется сжечь серы, содержащей 3% примесей, чтобы получить 44,8 л сернистого газа.
8. В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона O_3, защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не "озоновый экран" атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Сколько грамм атомарного кислорода образуется при разложении 200 г озона, содержащего 2% примесей.
9. Одним из источников загрязнения атмосферного воздуха являются продукты, образующиеся при сгорании природного газа. Сколько $м^3$ кислорода потребуется для сжигания 1 кг природного газа (метана), содержащего 25% примесей.
10. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением CO_2 и H_2O. Вычислите объем углекислого газа, который накопился в химическом кабинете при горении 15 спиртовок, если в каждой содержится по 10 г спирта, содержащего 10% примесей?

V. Вывод молекулярной формулы вещества

1. Агрохимический анализ почвы показал, что под зерновые культуры перед посевом необходимо вносить вещество, содержащее 38,6% калия, 13,9% азота, 47,5% кислорода. Определите химическую формулу вещества. Назовите это удобрение.
2. Наибольшую опасность для человека при пожаре представляет выделение газа, смертельная доза которого в воздухе составляет 0,2%. Определите формулу этого газа, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 42,86%, кислорода - 57,14%.
3. Накопление этого газа в атмосфере становится опасным, так как приводит к выпадению кислотных дождей. Определите формулу этого газа, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: серы - 50%, кислорода - 50%.
4. Для уменьшения кислотности подзолистых почв вносят вещество, содержащее 40% кальция, 12% углерода, 48% кислорода. Определите химическую формулу данного вещества и назовите его.
5. При очистке сточных вод, содержащих органические вещества, методом брожения выделился газ с плотностью по кислороду 0,5 и содержащий 75% углерода, 25% водорода и используемый на водоочистительных станциях как горючее. Что это за газ? Укажите его формулу.

6. Установите формулу вещества, которое помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.
7. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них прекрасного консерванта. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нём составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная плотность по водороду равна 61.
8. В слезе дельфина содержатся сахаристые вещества. Углеводно-белковые слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Установите молекулярную формулу вещества, которое придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,0%, водорода – 6,6%, кислорода – 53,4%, а относительная молекулярная масса равна 180.
9. Из выделений кожных желез ядовитых жаб южноафриканцы готовят яды для стрел. В состав этих ядов входит буфоталин - исключительно токсичное органическое соединение. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 69,23%, водорода - 7,69%, кислорода – 23,08%. Относительная плотность по кислороду равна 13.
10. В современном тепличном хозяйстве используется газ, который способствует быстрому созреванию овощей и фруктов. Выведите формулу этого газа, зная, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%, водорода 14,3%, относительная плотность по азоту равна 1.

VI. Задания и упражнения

1. В некоторых колодцах вода холодная и прозрачная, но неприятная на вкус. Если открытый сосуд с этой водой оставить в теплом месте на воздухе, то через 10 минут в ней появляется белая муть и пузырьки газа. Ещё через 10 минут муть станет коричневатой и затем начнет выпадать осадок. После этого вкус воды улучшается.

   - Что растворено в описанной воде?
   - Какие процессы протекают после извлечения воды из колодца?
   - Какими реакциями можно подтвердить ваши предположения о составе воды?

2. Что означает выражение «кислотные дожди»? Какие газы способствуют возникновению «кислотных дождей»?
3. Известно, что консервные банки из луженой жести (стали, покрытой тонким слоем олова) могут лежать на месте пикников и походных

стоянок десятилетиями. Однако те же банки, прокаленные в костре после их использования, превращаются в порошок ржавчины в течение одного-двух лет.

- Почему луженая жесть не ржавеет?
- Почему прокаленные банки быстро ржавеют?
- Что нужно делать с использованной тарой в походе после употребления её содержимого?

4. После окончания практической работы по химии ваш сосед вылил растворы кислот и щелочей в раковину. Как вы поступите в этом случае?
5. Вы разбили дома ртутный термометр. Как вы поступите в этом случае?
6. Вы – директор фабрики резиновых игрушек. Вам предложили новую краску, содержащую кадмий и более дешевую и яркую, чем та, которая имеется на фабрике. В результате её использования фабрика получит большую прибыль. Как вы поступите, если знаете о токсичности кадмия.
7. Бурый стелющийся дым – «лисий хвост», часто выходящий из дымовых труб, указывает на наличие завода по производству азотных удобрений. Какие вещества входят в состав «лисьего хвоста»? Какой вред наносит он производству, атмосфере, зеленым насаждениям?
8. Айдос Сабитович имеет машину. При работе двигателя содержание угарного газа CO и углекислого газа CO_2 превысило установленную норму в три раза. Какое решение должен принять Айдос Сабитович?
9. Наличие на пляже большого числа отдыхающих может спровоцировать развитие грибковых заболеваний. На самом деле этого не происходит, так как песок служит «нейтрализатором» болезнетворных микробов. Почему?
10. Почему в квашеную капусту часто добавляют клюкву?
11. Почему шахтеры в прежние времена, спускаясь в шахты, брали с собой канарейку?
12. Почему человек, входящий в «Собачью пещеру» в Италии, может стоять в ней довольно долго, а забежавшая туда собака погибает через несколько минут?
13. Почему ягоды облепихи остаются мягкими на морозе?
14. Почему в хвойных лесах легко дышится?
15. Почему клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара?
16. Почему образуются «блуждающие огоньки» на болоте?
17. Почему у человека возникает ощущение свежести после грозового дождя?
18. Почему нередко комнатные растения (например, лимон), посаженные в металлическую посуду, растут лучше, чем в глиняных горшках?

19. Почему в деревнях иногда свежее мясо хранили в молочной сыворотке?
20. Почему перед заморозками рассаду поливают?
21. Почему для предохранения овощей от замерзания в погреб помещают сосуд с водой?
22. Почему в лиственных лесах прохладно даже в жару?
23. Расскажите о бытовых пестицидах, которые вы применяете дома, на даче или на приусадебном участке. Каковы правила их безопасного применения?
24. Какие вещества используют при тушении пожаров в случаях горения нефти и ее продуктов?
25. С какой целью весной стволы деревьев белят известковым раствором?
26. Если телята упорно слизывают побелку со стен и перегородок телятника, недостаток какого элемента питания в их рационе можно предположить?
27. Объясните, почему уровень концентрации углекислого газа в тропосфере влияет на среднюю температуру земной поверхности?
28. Имеются ли производственные предприятия, оказывающие вредное воздействие на состояние окружающей среды, в вашей местности? Какие меры следует предпринять, чтобы ограничить их вредное влияние на окружающую среду?
29. Какой вред наносят кислотные дожди в окружающей среде? Приведите конкретные примеры.
30. Почему баллоны, в которых хранят ацетилен, должны состоять из сплавов, не содержащих медь?

3. ВАЛЕОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

I. Вычисления по химическим формулам

1. Первым кровезаменителем, которым воспользовались хирурги ещё в 1960-х гг., был 0,85%-ый водный раствор хлорида натрия. Вычислите количество вещества хлорида натрия, необходимого для получения 550,6 г раствора, массовая доля соли в котором 0,85%.
2. При ожогах кислотами применяют 2%-ный раствор питьевой соды. Определите массы воды и соды необходимых для приготовления 500 г данного раствора.
3. Косметическая пудра является великолепный адсорбент влаги, её водопоглощающая способность обеспечивается входящими в состав рисовым крахмалом, стеаратом цинка, оксидами цинка и титана. Определите массу оксида цинка, который необходимо взять для получения 1 кг пудры, если массовая доля его составляет 0.01%.
4. В сетчатке глаза орла содержание селена в 100 раз больше, чем у человека. Суточная потребность организма человека в селене в среднем составляет 50 мкг. Вычислите массу фисташек, которые необходимо съедать ежесуточно для того, чтобы восполнить суточную потребность организма в селене. В 100 г фисташек содержится 0,19 мкг селена.

5. В больницу поступил пациент, для поддержания состояния которого, необходимо ввести 250 г 0,9%-ного физиологического раствора. Сколько граммов поваренной соли необходимо взять для его приготовления.
6. Основным внутриклеточным ионом является ион калия, который участвует в работе сердца. Больше всего калия содержится в кураге и изюме. Сколько грамм кураги надо съесть, чтобы получить суточную норму калия, если в 50 г кураги содержится 1,017 г калия, а суточная норма составляет 3,5 г калия.
7. Применяемая в медицине йодная настойка представляет собой 10%-ный раствор йода в спирте. Сколько надо взять йода и спирта, чтобы приготовить для школьной аптечки 500 г йодной настойки.
8. Для обработки ран используют 1%-ный раствор бриллиантового зелёного. Сколько грамм вещества следует взять для приготовления 100 г раствора.
9. Аптека приготовила 200 г 1%-ного раствора кофеина, стимулирующего сердечную деятельность человека. Сколько потребовалось фармацевту взять кофеина и дистиллированной воды.
10. Содержание белка в организме человека составляет 17% от массы его тела. Азота в белке содержится 16%. Определите массу азота в организме человека, масса которого равна 70 кг.

II. Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма

1. Раствор хлорида кальция применяется в медицине в качестве кровоостанавливающего средства. Определите массу катионов кальция, поступающих в организм при приеме внутрь столовой ложки (15 мл), раствора содержащего в 100 мл 5г $CaCI_2 \cdot 6H_2O$.
2. Перекись водорода – отличный антисептик. Для обработки ран взяли 0,34 г пероксида водорода. Сколько л кислорода выделится при разложении данного вещества?
3. Нашатырный спирт выводит больного из состояния обморока. Сколько г нашатырного спирта нужно взять, если при его разложении выделилось 1,12 л аммиака?
4. Для очищения желудочно-кишечного тракта от продуктов брожения и других опасных веществ применяют активированный уголь. Сколько л углекислого газа получится при сгорании 24 г угля?
5. Сколько глицерина попало в организм школьника, если он съел 80 г мороженого 15%-ной жирности. Реакция распада жира в организме идет по уравнению: $C_{15}H_{26}O_6 + 3H_2O \rightarrow C_3H_8O_3 + 3\ C_4H_8O_2$.
6. Сколько грамм меда, в котором было 45% глюкозы, съел медведь, если клетки его организма получили 200 г воды, а реакцию превращения глюкозы в его организме можно представить в виде уравнения:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6\ H_2O$.

7. Для соблюдения гигиены используют мыло, основным компонентом которого является стеарат натрия. Сколько ионов натрия образуется при диссоциации 3,06 г стеарата?
8. Жиры составляют существенную часть нашей пищи. Какие соединения и в каком количестве образуются при нагревании 89 г жира (тристеарата) с водой?
9. Аминокислоту глицин применяют в качестве лекарства, которое оказывает успокаивающее и слабое антидепрессивное действие. Определите массу дипептида, образованного из 7,5 г глицина.
10. В медицине этиловый спирт – важнейшее дезинфицирующее средство. Какая масса этанола образуется при гидратации 33,6 л (н.у.) этилена?

III. Вычисление массы (объёма) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке

1. Из этого жизненно важного элемента построены все основные части клеток нашего организма. Водный раствор его соединения с водородом используют в медицине, хотя длительное вдыхание может вызвать отравление. Сколько литров аммиака получится при реакции 5,6 л азота и 11,2 л водорода?
2. При кислотных ожогах применяют раствор питьевой соды. Определите сумму масс всех продуктов, которые образуются при сливании растворов, содержащих 3,65 г соляной кислоты и 16,8 г питьевой соды.
3. Сероводородные ванны обладают лечебными свойствами, используются при лечении ревматизма. Сколько литров сероводорода получится при реакции 6,4 г серы с 1 моль водорода?
4. В медицине хлорид кальция применяется как средство от аллергии. Сколько грамм соли получится при сливании растворов, содержащих 73 г соляной кислоты и 148 г гидроксида кальция?
5. Длительный контакт с сажей или угольной пылью вызывает рак кожи. Его монооксид токсичен для человека. Определите, сколько моль оксида углерода (II) образуется при реакции 1,2 г сажи с 1,12 л кислорода.
6. Глицерин используют в косметологии, пищевой и фармацевтической промышленности. Определите массу глицерина, который получают из 89 г тристеарата, гидролизуя его 54 г воды.
7. Крахмал и сахароподобные сложные углеводы, поступающие в организм вместе с пищей, распадаются до глюкозы, которая служит источником энергии для организма. Сколько грамм глюкозы получится при гидролизе 300 г крахмала, если на реакцию затрачено 36 г воды?

8. Для синтеза белков необходимы аминокислоты, которые поступают в организм вместе с пищей. Определите массу дипептида, который образуется в результате взаимодействия 15 г глицина и 8,9 г аланина.
9. Хлорэтан используют для местной анестезии. Найдите объем хлорэтана, если для реакции взяли 67,2 л этана и 11,2 л хора.
10. При взаимодействии салициловой кислоты ($C_6H_4(OH)COOH$) с уксусным ангидридом $(CH_3CO)_2O$ получают ацетилсалициловую кислоту, известную в медицине под названием аспирин:

$C_6H_4(OH)COOH + (CH_3CO)_2O \rightarrow C_6H_4(O\text{-}COCH_3)COOH + CH_3COOH$

Какую массу аспирина можно получить из 690 кг салициловой кислоты и 10,2 кг уксусного ангидрида?

IV. Вывод молекулярной формулы вещества

1. «Горькая» или «английская» соль (кристаллогидрат серосодержащей соли магния) впервые была выведена англичанином Неемиасом Грю из воды минерального источника пригорода Лондона. Эта соль применяется в медицине при заболеваниях нервной системы, для снижения артериального давления, а так же как слабительное средство. Определите состав английской соли, если массовые доли элементов в ней составляют: магния - 9,756%, серы - 13,008%, кислорода - 71,545%, водорода - 5,691%.
2. При кислотных ожогах для нейтрализации используют вещество, содержащее 27,38% натрия, 1,19% водорода, 14,29% углерода, 57,14% кислорода. Установите формулу вещества.
3. Человеку, нечаянно выпившему соляную кислоту, рекомендуют принять водную суспензию жженой магнезии. Установите формулу вещества, если массовая доля магния равна 60%, кислорода 40%.
4. Оксид трехвалентного металла применяется в качестве абразивного вещества в зубных пастах и имеет относительную молекулярную массу 102. О каком оксиде идет речь? При обработке ран используют раствор, цвет которого изменяется от розового до фиолетового, в зависимости от концентрации. Установите формулу вещества, содержащего 24,68% калия, 34,81% марганца, 40,51% кислорода.
5. Вещество применяется для прижигания ранок и удаления бородавок. Установите формулу вещества, если массовая доля серебра равна 63,53%, азота 8,24%, кислорода 28,23%.
6. При обработке ран используют раствор, цвет которого изменяется от розового до фиолетового, в зависимости от концентрации. Установите формулу вещества, содержащего 24,68% калия, 34,81% марганца, 40,51% кислорода.
7. При работе с этим веществом необходимо соблюдать осторожность, так как оно ядовито в любых дозах (в малых вызывает слепоту, в больших – смерть). Определите состав этого вещества, если при сгорании 4,8 г его

было получено 3,36 л углекислого газа и 5,4 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 16. Выведите формулу вещества.

8. Вещество содержит 54,4% углерода,36,4% кислорода и 9,2% водорода. Относительная плотность по водороду равна 22. Определите формулу вещества, если известно, что при окислении его образуется известный консервант, раствор которого используют как жаропонижающее средство в наружном применении.
9. Известно, что чувство жжения на коже возникает за счет действия вещества, которое содержится в крапиве. Установите молекулярную формулу, если массовые доли элементов в ней составляют: 26,08% углерода, 4,35% водорода, 69,56% кислорода.

10. Когда мы режем лук происходит выделение вещества, которое является стимулятором, вызывающим слезы. Установите молекулярную формулу, если массовые доли элементов в ней составляют: 40% углерода, 6,67% водорода, 17,78% кислорода, 35,55 % серы.

V. Задания и упражнения

1. Почему в резиновой одежде трудно переносить жару?
2. Как нужно относиться к многочисленным рекламным роликам о лекарствах, которые очень часто передают по телевидению?
3. Почему жирную кожу, склонную к воспалительным процессам, не рекомендуют слишком часто мыть водой с мылом, хотя мыло хорошо удаляет кожное сало и обладает антисептическими свойствами?
4. В глаза случайно попал щелочной раствор. Чем нужно промыть глаза?
5. Назовите антисептик-окислитель, который накапливается в морской капусте?
6. Муравьиный укус причиняет боль. Почему боль утихает, если место укуса смочить нашатырным спиртом?
7. Почему женщины, изображенные на картине французского художника Жана Франсуа Милле «Прачки», имеют красные опухшие руки?
8. Чем вызывается физиологическое ощущение усталости?
9. Почему для утоления жажды, возникшей при интенсивной физической работе, предпочтительнее пить виноградный сок?
10. Почему недостаток глюкозы в организме вызывает потерю сознания?
11. Почему любители сладкого (конфет, шоколада) часто не могут похвастаться хорошим состоянием зубов?
12. В каком платье можно долго находиться на солнце и не бояться получить солнечные ожоги?
13. Назовите микроэлементы, влияющие на здоровье и необходимые человеческому организму.
14. Почему калорийность черного хлеба меньше, чем калорийность белого?
15. Почему при усталости и депрессии назначают глицин?

16. Почему в холодное время года нельзя пользоваться кремами перед выходом на улицу?
17. Чем можно объяснить сезонную депрессию человека?
18. Почему при гневе повышается артериальное давление?
19. Недостаток какого элемента вызывает заболевание щитовидной железы?
20. Почему нельзя пить слишком много кофе, особенно людям, страдающим пониженным содержанием гемоглобина в крови?
21. При поступлении больного в больницу ему вводят физиологический раствор, содержащий 0,9% хлорида натрия. Какую роль выполняет данный раствор в организме человека?
22. Предельная одноосновная карбоновая кислота, содержится в лекарственном средстве, рекомендуемом при бессоннице, мигрени, гипертонии, повышенной нервной возбудимости. На тигров, львов, кошек оно действует возбуждающе. Назовите данную кислоту, запишите её структурную формулу и составьте все возможные изомеры.
23. Кетон, известный как растворитель, присутствует в небольших количествах в крови и моче человека. У больных диабетом его содержание повышается, а некоторое количество выделяется из организма с выдыхаемым воздухом. Назовите кетон и составьте его структурную формулу.
24. Почему при аллергии и отравлениях назначают таблетки активированного угля?
25. Почему продолжительность жизни среднестатистического японца выше, чем у среднестатистического европейца? (Ответ обоснуйте на основании пищевого рациона)
26. Какие вещества образуются в организме при гидролизе жиров, белков и углеводов. Составьте уравнения соответствующих реакций гидролиза тристеарата, глициналанинцистеина, крахмала.
27. Объясните, почему монооксид углерода вреден для здоровья?
28. Какие макроэлементы, влияющие на здоровье, необходимы человеческому организму?
29. Полезна или вредна соляная кислота для человека? Какой процесс протекает в организме, когда при повышенной кислотности назначают оксид магния? Ответ подтвердите уравнением реакции.
30. Перечислите вещества, с помощью которых можно отбелить ткань. Выделите из них наиболее безопасные для здоровья человека.

ОТВЕТЫ

ГЛАВА 1. ПРОИЗВОДСТВО И ПРОФЕССИИ

Вычисления по химическим формулам:

1. 4:1
2. $6{,}02 \cdot 10^{23}$ атомов
3. 4,19%

4. 26% Mg, 20% Si
5. 10,7%
6. 44%
7. 220 г
8. 192 г
9. 400 г Ni, 100 г Cr
10. 31,25 кг

Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма:

1. 8 г Zn, 1,38 л O_2
2. 11,2 л
3. 70,9 л
4. 400 г
5. 4,24 кг
6. 9,6 кг
7. 79 г
8. 1250 л
9. 184 кг
10. 74,2 кДж

Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного:

1. 851 г
2. 1008 кг
3. 1100,8 кг
4. 93%
5. 457 кг
6. 96,2%
7. 146,3 г
8. 2,688 л
9. 744,4 г хлорпропана; 220,8 г натрия
10. 147,2 г

Вычисление массы (объёма) продукта реакции по известному исходному веществу, если даны примеси:

1. 49,28 г
2. 178,5 кг
3. 828 г натрия; 403,5 л хлора
4. 89,6 л
5. 0,847 т
6. 280 л
7. 15,225 л

8. 333,3 кг
9. 89 г
10. 0,245 моль

Вывод молекулярной формулы вещества:

1. Na_3PO_4
2. Na_2SiO_3
3. NH_3
4. CaC_2
5. CH_4
6. C_3H_8
7. C_2H_5COOH
8. C_6H_6
9. $C_6H_{12}O_6$
10. C_4H_8

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЯ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Вычисления по химическим формулам:

1. сажа, так как $N(C)=5 \cdot 10^{22}$; $N(CO_2)=1,4 \cdot 10^{22}$
2. $2,94 \cdot 10^{-4}$ г
3. 200 г
4. 400 г
5. ω (N)= 35% в NH_4NO_3
6. $N(O)=7,59 \cdot 10^{24}$; $N(H)=8,43 \cdot 10^{24}$
7. 5%
8. 2,8 кг
9. 0,48 кг; 59,52 кг
10. $5 \cdot 10^{17}$ л

Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма:

1. 160 г
2. 127,2 л SO_2
3. 200 г
4. 36,4 кг; 92 кг
5. 22,4 л
6. 1,05 л
7. 222 г
8. 145,45 млрд. т
9. 4,6 г
10. 35,37 л

Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного:

1. 1372 г
2. 91,7%
3. 43 л
4. 84,5%
5. 89,92%
6. 93,75%
7. 33,3%
8. 18 кг
9. 347 кг
10. 99 кг

Вычисление массы (объёма) продукта реакции по известному исходному веществу, если даны примеси:

1. 4,48 л
2. 465,7 г
3. 50,82 г
4. 5,32 л
5. 139,96 г
6. 235,3 кг
7. 65,97 г
8. 65,3 г
9. 2,1 $м^3$
10. 131,48 л

Вывод молекулярной формулы вещества:

1. KNO_3 - калийная селитра
2. CO - угарный газ
3. SO_2 - сернистый газ
4. $CaCO_3$ - карбонат кальция
5. CH_4 - метан
6. CH_2O - муравьиный альдегид
7. $C_7H_6O_2$ - бензойная кислота
8. $C_6H_{12}O_6$
9. $C_{24}H_{32}O_6$
10. C_2H_4 –этилен

ГЛАВА 3. ВАЛЕОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

Вычисления по химическим формулам:

1. 4,68 г
2. 10 г; 490 г

3. 0,1 г
4. 26,315 г
5. 2,25 г
6. 172 г
7. 50 г; 450 г
8. 1 г
9. 2г; 198 г
10. 1,9 кг

Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма:

1. 0,14 г
2. 0,224 л
3. 1,75 г
4. 44,8 л
5. 3,7 г
6. 740,7 г
7. $6{,}02 \cdot 10^{21}$
8. 0,1 моль глицерина, 0,3 моль стеариновой кислоты
9. 6,6 г
10. 69 г

Вычисление массы (объёма) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке:

1. 7,6 л
2. 12,05 г
3. 4,48 л
4. 111 г
5. 0,1 моль
6. 9,2 г
7. 333,3 г
8. 14,6 г
9. 11,2 л
10. 18 кг

Вывод молекулярной формулы вещества:

1. $MgSO_{11}H_{14}$; формула - $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
2. $NaHCO_3$
3. MgO
4. Al_2O_3
5. $AgNO_3$
6. $KMпO_4$
7. CH_3OH

8. C_2H_4O - уксусный альдегид
9. HCOOH
10. C_3H_6OS

Сделайте вывод.

Тема практической работы № 6. Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин). Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

объем часов___2ч___

ОР: О1-О15, О29-О31

ДР: Д1-Д7

Цель практической работы: сформировать представление об изомерии, строить молекулы изомеров предельных углеводородов.

Задачи практического занятия:

1. Закрепить теоретические знания об изомерии органических соединений.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить практические задачи.
4. Ответить на вопросы для контроля.

Обеспеченность занятия:

1. Тетрадь для практических работ.
2. Калькулятор.
3. Ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

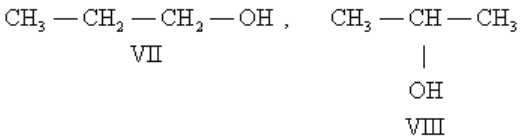
Изомеры, химические соединения, одинаковые по составу и молекулярной массе, но различающиеся по строению и свойствам (химическим и физическим). Изомерия открыта в 1823 г. Ю. Либихом.

расположением атомов в пространстве при одинаковом порядке связей между ними.–Различают два основных вида изомерии: структурную и пространственную (стереоизомерию). Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком связей между атомами в молекуле; стереоизомеры

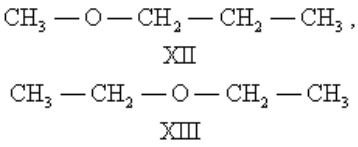
Структурная изомерия пропан (I). Углеводородов такого же типа с четырьмя атомами С может быть уже два: –подразделяется на несколько разновидностей. Изомерия скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы. Так, может существовать только один нециклический насыщенный углеводород с тремя атомами С *н* три: –-бутан (II) и изобутан (III), а с пятью атомами С *н*-пентан (IV), изопентан (V) и неопентан (VI):

Для углеводорода $C_{20}H_{42}$ возможно уже 366 319 изомеров.

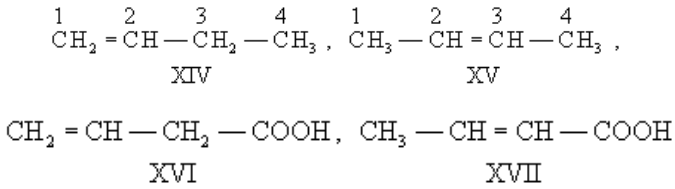
Изомерия положения обусловлена различным положением какой-либо реакционноспособной группы (функциональной группы, заместителя) при одинаковом углеродном скелете молекул. Так, пропану соответствуют два изомерных спирта: *н*-пропиловый (VII) и изопропиловый (VIII):



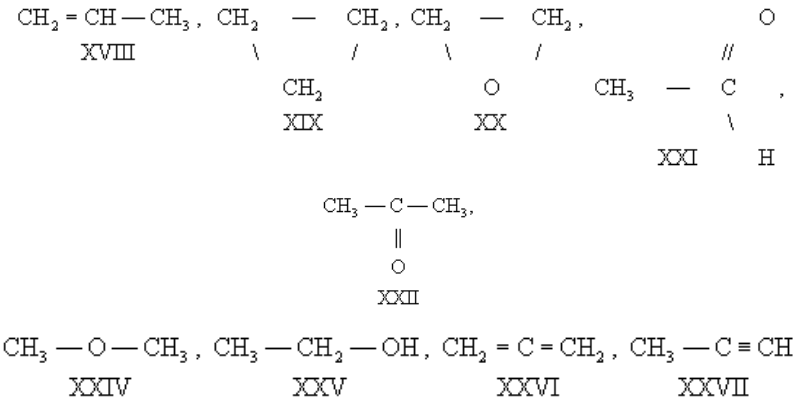
В ряду алифатических простых эфиров, сульфидов и аминов существует специальный вид изомерии — метамерия, обусловленная различным положением гетероатома в углеродной цепи. Метамерами являются, например, метилпропиловый (XII) и диэтиловый (XIII) эфиры:



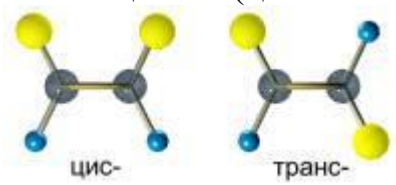
Изомерия непредельных соединений может быть вызвана различным положением кратной связи, как, например, в бутене-1 (XIV) и бутене-2 (XV), в винилуксусной (XVI) и кротоновой (XVII) кислотах:



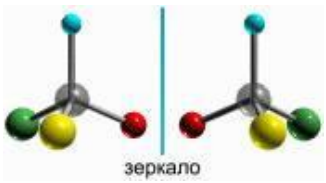
В большинстве случаев структурные изомеры сочетают признаки изомерии скелета и положения, содержат различные функциональные группы и принадлежат к разным классам веществ, вследствие чего они отличаются друг от друга значительно больше, чем рассмотренные выше изомеры веществ одного и того же типа. Например, изомерами являются пропилен (XVIII) и циклопропан (XIX), окись этилена (XX) и ацетальдегид (XXI), ацетон (XXII) и пропионовый альдегид (XXIII), диметиловый эфир (XXIV) и этиловый спирт (XXV), аллен (XXVI) и метилацетилен (XXVII):



Пространственная изомерия подразделяется на два вида: геометрическую (цис-транс-изомерию) и оптическую. Геометрическая изомерия свойственна соединениям, содержащим двойные связи (C = C, C = N и др.), и неароматическим циклическим соединениям; она обусловлена невозможностью свободного вращения атомов вокруг двойной связи или в цикле. В этих случаях заместители могут быть расположены либо по одну сторону плоскости двойной связи или цикла (цис-положение), либо по разные стороны (транс-положение).



Оптическая изомерия свойственна молекулам органических веществ, не имеющим плоскости симметрии (плоскости, разделяющей молекулу на две зеркально тождественные половины) и не совмещающимся со своим зеркальным отображением.



Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Что изучает органическая химия?
2. Основные положения теории А.М. Бутлерова.
3. Какие углеводороды называются предельными?

Задания для практического занятия:

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на все вопросы для контроля.

4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Задание

Построить всевозможные изомеры для данных формул, рассчитать процентный состав углерода и водорода.

Вариант 1	Вариант 2
C_6H_{14}	C_5H_{12}
C_8H_{l8}	C_7H_{16}

Образец решения задания

Построить всевозможные изомеры для $C_5H_{11}Cl$, рассчитать процентный состав углерода, водорода и хлора.

Алгоритм решения

Дано: $C_5H_{11}Cl$

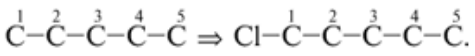
Найти: (Cl).ω (H) и ω (C), ωпостроить изомеры, рассчитать

Решение

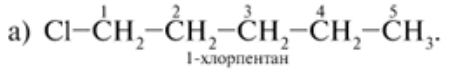
1. Записывают линейную углеродную цепь C_5: C–C–C–C–C.

2. Определяют, к какому классу углеводородов принадлежит данное соединение. Определение производят с помощью общих формул для углеводородов разных классов (C_nH_{2n+2}, C_nH_{2n} и т.п.). Вещество $C_5H_{11}Cl$ – хлоралкан, т.е. является производным алкана вида C_nH_{2n+2} ($n = 5$), в котором один атом H замещен на Cl. Значит, все связи в молекуле одинарные и нет циклов.

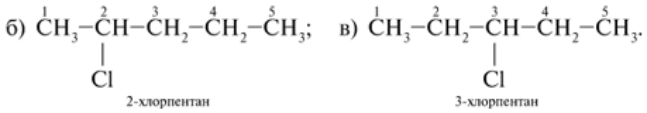
3. Нумеруют атомы C углеродной цепи (углеродного скелета) и при C-1 помещают гетероатом Cl:



4. Записывают необходимое число атомов водорода при каждом углероде цепи, учитывая, что валентность углерода равна четырем. В результате получают изомер а):

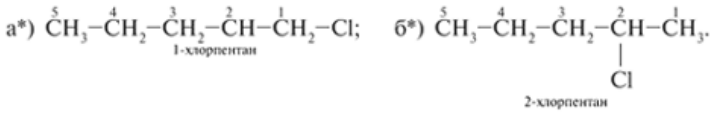


5. Перемещают атом хлора по главной цепи C_5, последовательно соединяя его с атомами C-2 и C-3. Так получают изомеры б) и в):

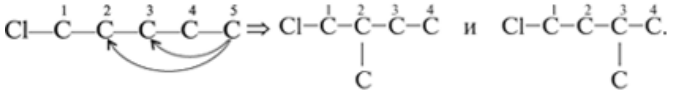


Дальнейшее смещение хлора вправо по цепи новых изомеров не дает. Так, изомер а*) тождественен изомеру а), изомер б*) идентичен изомеру б).

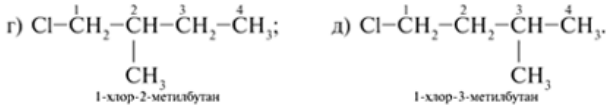
Просто в изомерах а*) и б*) меняется направление нумерации атомов С, счет ведется справа налево (без звездочек было слева направо):



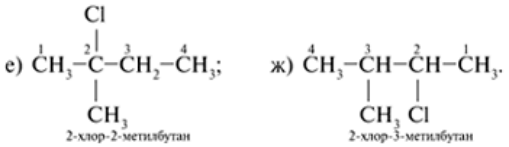
6. Исходя из углеродного скелета (см. пункт 3), крайний (пятый) атом С отрывают и помещают заместителем к внутреннему углероду цепи (сначала к С-2, потом к С-3). Получают главные цепи C_4 с углеродным заместителем при С-2 и С-3:



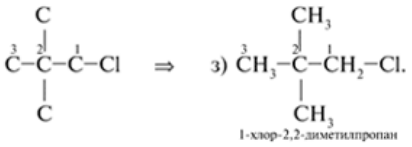
Записывают структурные формулы новых изомеров:



7. Помещая хлор при внутренних атомах С главной углеродной цепи C_4, получают два дополнительных изомера:



8. Вещество формулы $C_5H_{11}Cl$ может иметь трехуглеродную главную цепь C_3:



Таким образом, для вещества с молекулярной формулой $C_5H_{11}Cl$ можно составить восемь структурных формул изомеров а)–з), различающихся строением.

9. Далее рассчитаем процентный состав углерода, водорода и хлора.

9.1. Из Периодической таблицы Д.И. Менделеева (приложение 2) выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав $C_5H_{11}Cl$:

$$Ar(H) = 1,\ Ar(C) = 12,\ Ar(Cl) = 35,5$$

9.2. Записываем формулу расчета в общем виде $Mr(C_5H_{11}Cl)$:

$$Mr(C_5H_{11}Cl) = n_1\ Ar(C) + n\cdot_2\ Ar(H) + n\cdot_3\ Ar(Cl)\cdot$$

9.3. Подставляем значения относительных атомных масс элементов с учетом моль-атомов в формулу расчета и вычисляем:

$Mr(C_5H_{11}$ 1 + 35,5 = 106,5· Ar(H) + Ar(Cl) = 5·12 + 11 ·Cl) = 5·Ar(C) + 11

9.4. Вычисляем массовую долю элементов по формуле:

$$\omega(элемента) = \frac{n \cdot Ar(элемента)}{Mr(вещества)} \cdot 100\% \quad (1)$$

– массовая доля элемента в веществе;ωгде

A_r– относительная атомная масса;

n – индекс в химической формуле;

M_r – относительная молекулярная масса вещества.

Массовые доли выражают в процентах или в долях:

(C) = n(C)·Ar(C)·100% / Mr(Cω$_5$H$_{11}$Cl) = 5·12·100% / 106,5 = 56,34%.

(H) = n(H)·Ar(H)·100% / Mr(Cω$_5$H$_{11}$Cl) = 11·1·100% / 106,5 = 10,33%.

(Cl) = n(Cl)·Ar(Cl)·100% / Mr(Cω$_5$H$_{11}$Cl) = 35,5·100% / 106,5 = 33,33%.

9.5. Проверим расчет, сложив массовые доли элементов:

(Cl) = 56,34 + 10,33 + 33,33 = 100 %ω(H) + ω(C) + ω

Следовательно, расчет выполнен верно.

Ответ: (Cl) = 33,33%.ω(H) = 10,33%; ω(C) = 56,34%; ω

Вопросы для контроля

1. Запишите общую формулу любого представителя гомологического ряда предельных углеводородов.
2. Какие виды изомерии вы знаете?

Тема практической работы № 7. Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения

Объем часов 2.

ОР: О1-О31
ДР: Д1-Д11

Цель практической работы: познакомить учащихся с тривиальными названиями и рациональной номенклатурой; дать общее представление об основных принципах формирования названий органических соединений по международной номенклатуре; формировать умение называть органические соединения по международной номенклатуре.

Оборудование: карточки- подсказки «Основные классы органических соединений»

1. Историческая справка.

Кроме международной номенклатуры в органической химии используются: **тривиальные (**исторически сложившиеся **)** названия: уксусная кислота, глицерин (от греч. glykys - сладкий), формальдегид (от лат. formika – муравей). Химики и сейчас редко называют ацетилен этином, а муравьиную кислоту – метановой.

Рациональная номенклатура, согласно которой соединение рассматривалось как производное наиболее типичного представителя класса: метилацетилен, димитилэтилен и др.

Число органических соединений растёт в геометрической прогрессии. Химикам разных стран стало трудно общаться, поскольку одни и те же вещества имели раные названия, а под одним названием подразумевали несколько веществ. Химики всех стран, входящих в Международный союз теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) создали специальный комитет, который выработал основы *единой для всех органических веществ* номенклатуры. Эту номенклатуру называют **международной** или **номенклатурой ИЮПАК.**

2. Основы международной **номенклатуры органических соединений.**

Для того чтобы уметь пользоваться ею, нужно совсем немного:

- Знать сведения таблицы 3. «Основные классы органических соединений» и уметь ими пользоваться. (Перепишите на плотную бумагу эту таблицу, сделайте себе карточку-подсказку) .
- Хорошо знать названия первых представителей гомологического ряда предельных углеводородов (от метана до декана) и радикалов. (Сделайте на обратной стороне другую карточку-подсказку):

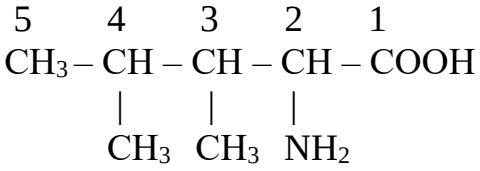
Названия алканов и их радикалов

Состав алкана	Название	Радикал	Название
C_nH_{2n+2}	алк**ан**	$-C_nH_{2n+1}$	алк**ил**
CH_4	мет**ан**	$-CH_3$	***метил***
C_2H_6	эт**ан**	$-C_2H_5$	эт**ил**
C_3H_8	проп**ан**	$-C_3H_7$	проп**ил**
C_4H_{10}	бут**ан**	$-C_4H_9$	бут**ил**
C_5H_{12}	пент**ан**	$-C_5H_{11}$	ам**ил**
C_6H_{14}	гекс**ан**	$-C_6H_{13}$	гекс**ил**
C_7H_{16}	гепт**ан**	$-C_7H_{15}$	гепт**ил**
C_8H_{18}	окт**ан**	$-C_8H_{17}$	окт**ил**
C_9H_{20}	нон**ан**	$-C_9H_{19}$	нон**ил**

$C_{10}H_{22}$	дек**ан**	-$C_{10}H_{21}$	дец**ил**

3. Хорошо знать **алгоритм названия веществ ациклического строения:**

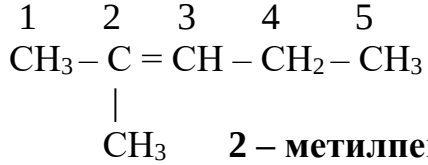
1. Выбрать самую длинную углеродную цепь.
2. Пронумеровать её с той стороны, к которой ближе радикалы, или старший заместитель, или кратная связь (в зависимости от класса вещества).
Порядок старшинства основных групп указан на странице 36 учебника.
3. Указать в *префиксе* (те же приставки, но специфические, химические) **положение** (номер атома углерода) и **название** радикала, заместителя, функциональной группы в алфавитном порядке.
4. **Записать корень**, соответствующий числу атомов углерода в главной цепи.
5. Если есть **двойная связь**, то после корня поставить *суффикс* **-ен** с указанием **положения связи в цепи;** для **тройной связи** использовать *суффикс* **-ин.** Если кратных связей нет – *суффикс* **-ан.**
6. После этого указать **суффикс,** соответствующий кетону, альдегиду или кислоте, если есть соответствующие функциональные группы. Для кетонов указывается положение функциональной группы.
7. Если в веществе несколько одинаковых радикалов, заместителей, связей или функциональных групп, то они называются вместе, с использованием числительных:
2 – **ди**, 3 – **три**, 4 – **тетра** и т.д.
8. При написании названия все цифры отделяются друг от друга запятыми, а от букв – дефисами.
Пример:



2 -амино – 3,4 – *ди*метил**пентан**овая кислота.
1.Поскольку в главной цепи пять атомов углерода, основа названия - **пентан.**
2. В молекуле есть функциональная группа – -COOH карбоксильная . На её присутствие указывает **-овая кислота**
3. В главной цепи есть три заместителя:
амино –группа, её положение указывается цифрой **2,**
и **две метильные группы.** На число метильных групп указывает частица ***ди-***, а на положение в цепи цифры **3,4**. Между цифрами есть запятая, цифры от букв отделены дефисом.

III Закрепление.

1. *Расшифруйте* название вещества, формула которого:

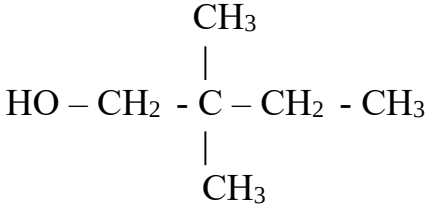


2 – метилпентен – 2

1. В главной цепочке **5** углеродных атомов, поэтому основа названия – **пентан** (по названию соответствующего алкана).
2. Так как в молекуле имеется **двойная** связь, *суффикс -ан* в основе названия изменяется на – **ен.**
3. После основы названия указано положение двойной связи в цепи: она начинается от **второго** углеродного атома.
4. В главной цепи имеется один заместитель **- метил CH_3 .** Он называется перед основой названия с указанием положения в цепи: при **втором** атоме углерода.

Работа в парах.

2. Назовите вещество по международной номенклатуре:



4. Составьте формулу вещества: 2,3 – *ди*метилбутен – 1.

Тема практической работы № 8. Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.

Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов.

Объем часов 2.

ОР: О1-О31

ДР: Д1-Д11

Цель практической работы: закрепить и обобщить теоретические знания о кислородсодержащих органических соединениях, формировать умение решать задачи по теме: «Углеводороды и их природные источники».

Обеспеченность занятия:

1. Тетрадь для практических работ.
2. Калькулятор.
3. Ручка.

Задания:

Задание 1.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

К кислородосодержащим соединениям относятся: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые эфиры, сложные эфиры, углеводы.

Спирты – это производные углеводороды, содержащие одну или несколько гидроксильных групп (- ОН). По другому их называют алканолами или старое название – алкоголи. При названии спиртов к соответствующему углеводороду добавляется суффикс – ол.

Строение спирта можно выразить следующим образом: R-OH

Общая формула одноатомных предельных спиртов $C_nH_{2n+1}OH$

Физические свойства спиртов объясняются их электронным строением.

при обычных условиях – жидкости с резким запахом.–С1-С10

твердые вещества, с приятным запахом.–Высшие спирты

В спиртах нет газообразных соединений, это объясняется наличием в молекулах спиртов полярной гидроксильной группы, которая приводит к образованию между их молекулами водородных связей, что приводит к образованию к ассоциации молекул, делает их как бы прилипшими друг к другу. Поэтому для спиртов характерны высокие температуры плавления и кипения.

Способы получения спиртов

1. Гидролиз галогеноалканов.

2. Гидратация алкенов (присоединение протекает по правилу Марковникова.

3. Гидрирование альдегидов и кетонов (при гидрировании альдегидов образуются первичные спирты, а при гидрировании кетонов образуются вторичные спирты.

4. Окисление алкенов $CH_2=CH_2+(O)+H_2O\rightarrow HOCH_2\text{-}CH_2OH$.

5. Специфические способы получения спиртов.

А) получение метанола из синтез-газа:

$CO+H_2 \rightarrow CH_3OH$.

Б) брожение глюкозы:

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH+2CO_2$

способ получения глицерина.–В) гидролиз жиров

Фенолами называют органические соединения, содержащие гидроксильную группу, непосредственно связанную с бензольным кольцом.

Простейшим из фенолов является одноатомные гидроксильное производное бензола C_6H_5OH, которое и называют обычно фенолом.

Альдегидами называются органические соединения, молекулы которых содержат функциональную группу СОН (альдегидную группу), соединенную с углеводородным радикалом.

Кетоны – органические соединения, в молекулах которых карбонильная группа соединена с двумя углеводородными радикалами.

Названия альдегидов образуют от названий соответствующих алканов с добавлением суффикса –аль. Кроме того, простейшие альдегиды сохранили исторические названия:

HCOH- метаналь, муравьиный альдегид, (формальдегид);

CH_3-COH- этаналь, уксусный альдегид (ацетальдегид);

CH_3-CH_2-COH- пропаналь, пропионовый альдегид;

CH_3-CH_2-CH_2-COH- бутаналь, масляной альдегид.

Способы получения альдегидов и кетонов

1. Окисление или дегидрирование

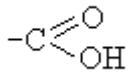
- первичных спиртов;
- вторичных спиртов.

2. Реакция Кучерова

- получение ацетальдегида;
- получение кетонов.

3.Термическое разложение Са или Ва солей карбоновых кислот.

Карбоновые кислоты производные углеводородов, содержащих одну или несколько карбоксильных групп:–


.

Получение карбоновых кислот

1. Окислением спиртов.

2. Окислением альдегидов.

3. Окислением углеводородов.

Сложные эфиры функциональные производные карбоновых кислот, в которых атом водорода карбоксильной группы замещен на углеводородный радикал.–

Углеводы – (сахара) – органические соединения, имеющие сходное строение и свойства, состав большинства которых отражает формула $C_x(H_2O)_y$, где x, y ≥ 3.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какие углеводороды относятся к классу спиртов? На какие группы они делятся?
2. Какие органические вещества называются альдегидами? Привести общую формулу альдегидов.

Задания для практического занятия:

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на все вопросы для контроля.
4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Задание 1

Вариант 1	Вариант 2
В смесь метанола и пропанола массой 25,5 г поместили избыток натрия, при этом выделился водород (н.у) объёмом 5,625 л. Каков состав исходной смеси спиртов?	В смесь этанола и бутанола-1 массой 21,3 г поместили избыток натрия, при этом выделился водород (н.у) объёмом 6,72 л. Каков состав исходной смеси спиртов?

Образец решения задания

В смесь этанола и пропанола массой 16,6 г поместили избыток натрия, при этом выделился водород (н.у) объёмом 3,36 л. Каков состав исходной смеси спиртов?

Алгоритм решения

Дано:

m (смеси) = 16,6 г.

V (H_2) = 3,36 л

Найти: состав исходной смеси.

Решение

Обозначим массу этанола ***x*** г, тогда масса пропанола (16,6 – х) г.

1. Объем водорода, выделившийся при действии натрия на этанол,

$$2C_2H_5OH + 2Na = 2C_2H_5ONa + H_2$$

Mr (C_2H_5OH) = 24 + 6 +16 = 46 а.е.м.

M(C_2H_5OH) = 46 г/моль

46 г. спирта образуется 22,4 л. Н·Из 2 $_2$

Из х г спирта образуется ***а*** л H_2

$$a = \frac{22,4 \cdot x}{2 \cdot 46}$$

2. Объем водорода, выделившийся при действии натрия на пропанол,

$$2C_3H_7OH + 2Na = 2C_3H_7ONa + H_2$$

Mr (C_3H_7OH) = 36 + 8 +16 = 60 а.е.м.

M(C_2H_5OH) = 60 г/моль

60 г. пропанола выделиться 22,4 Н·Из 2 $_2$

Из (16,6 - х) г. пропанола выделится ***b*** л H_2

$$b = \frac{(16,6 - x) \cdot 22,4}{2 \cdot 60}$$

3. Зная, что общий объем ***а + b = 3,36 л***, составляем уравнение с одним неизвестным:

$$\frac{22,4 \cdot x}{2 \cdot 46} + \frac{(16,6 - x) \cdot 22,4}{2 \cdot 60} = 3,36$$

Отсюда x = 4,6 г. Таким образом, в смеси находится 4,6 г этанола (C_2H_5OH) и 16,6 – 4,6 = 12 г пропанола (C_3H_7OH).

Ответ: в смеси находится 4,6 г этанола и 12 г пропанола.

Задание 2

Вариант 1	**Вариант 2**
Написать уравнение реакции, подтверждающие химические свойства уксусной кислоты	Написать уравнение реакции, подтверждающие химические свойств пропионовой кислоты.

Алгоритм решения

Для выполнения задачи необходимо воспользоваться теоретическим материалом по теме практического занятия.

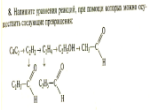
Задание 3

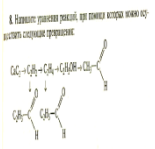
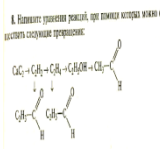
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

Вариант 1	**Вариант 2**
CaC_2 $C \rightarrow {}_2H_2$ $C \rightarrow {}_2H_4$ $C \rightarrow {}_2H_6$ $C \rightarrow {}_2H_5$ $C \rightarrow Cl$ $_2H_5OH$	C_2H_2 $CH \rightarrow {}_3$ $C \rightarrow OH$ $_2H_5$ $CH \rightarrow OH$ $_3$ $CH \rightarrow COOH$ $_3COOCH_3$

Образец решения задания

Напишите управления реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

CaC_2 $C \rightarrow_2 H_2$ $C \rightarrow_2 H_4$ $C \rightarrow_2 H_5 \rightarrow OH$ 

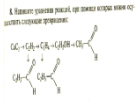



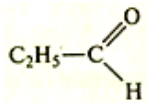
Решение

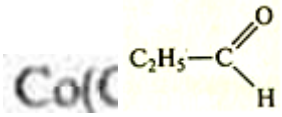
1) $CaC_2 + H_2$ $C \rightarrow O$ $_2H_2$ (ацетилен)

2) $C_2H_2 + H_2$ $C \rightarrow_2 H_4$ (этилен), реакция идет в присутствии модифицированного палладиевого катализатора

3) $C_2H_4 + H_2$ $C \rightarrow O$ $_2H_5C$, давлении 7 Мпа.°OH, реакция идет в присутствии ортофосфорной кислоты, нанесенной на силикагель, активированный уголь или асбест, при температуре 300

4) $C_2H_5 \rightarrow OH + CuO$  реакция идет при нагревании.

5) $C_2H_2 + CO + H_2 \rightarrow$  (оксосинтез, Кат: Ni, Co, 10·100–200 °C (P=101 – 252,5) ^{5} Па)

6) $C_2H_4 + CO + H_2$ 

оксосинтез из этилена, CO и H–Промышленный способ получения $_2$ в присутствии катализатора $Co(CO)_4$ при температуре
C и давлении 25 мПа.°190-210

Вопросы для контроля

1. В чем сущность реакции Кучерова?
2. Каким образом из альдегида можно получить спирт и наоборот?
3. Какие органические вещества относятся к классу карбоновых кислот?

Задание 2. Решение задач по теме: «Углеводороды и их природные источники».

Краткие теоретические и учебно-методические материалы

по теме практического занятия

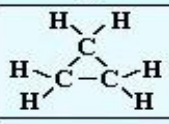
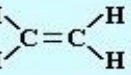
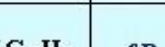
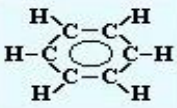
Углеводороды – самые простые органические соединения, состоящие из углерода и водорода. В зависимости от характера углеродных связей и соотношения между количеством атомов углерода и водорода они делятся на предельные (насыщенные) и непредельные (ненасыщенные) с одной или несколькими кратными связями. В зависимости от строения углеродной цепи углеводороды относятся к соединениям с открытой (незамкнутой) углеродной цепью и с замкнутой, т.е. к циклическим соединениям. Среди циклических углеводородов особую группу составляют ароматические углеводороды, отличающиеся рядом специфических свойств.



Гомологи - вещества, принадлежащие к одному классу, сходные по составу, строению и свойствам, но различающиеся на одну или несколько групп CH_2 (группу CH_2 называют гомологической разностью)

Гомологическим рядом называется ряд веществ, расположенных в порядке возрастания их молекулярных масс, сходных по строению и химическим свойствам, где каждый член отличается от предыдущего на группу CH_2 **Изомерия** – явление существования соединений, которые имеют одинаковый состав (одинаковую молекулярную формулу), но разное строение. Такие соединения называются *изомерами*. Различия в порядке соединения атомов в молекулах (т.е. в химическом строении) приводят к *структурной изомерии*. Строение структурных изомеров отражается структурными формулами.

УВ в зависимости от строения проявляют следующие химические свойства:

Характеристики / Углеводороды	Общая формула	Первый гомолог	Вид гибридизации	Вид ковалентной связи	Характерный тип реакций
Алканы	C_nH_{2n+2}		sp^3	σ_{C-C} σ_{C-H}	**Замещение, разложение (крекинг)**
Циклоалканы	C_nH_{2n}		sp^3	σ_{C-C} σ_{C-H}	**Присоединение** **Замещение**
Алкены	C_nH_{2n}		sp^2	σ_{C-C} σ_{C-H} π_{C-C}	**Присоединение**
Алкадиены (сопряженные)	C_nH_{2n-2}		sp^2	$\sigma_{C-C}, \sigma_{C-H}$ **4π**-электронное сопряжение	**Присоединение (1,2- и 1,4-)**
Алкины	C_nH_{2n-2}		sp	σ_{C-C} σ_{C-H} $2\pi_{C-C}$	**Присоединение**
Арены	C_nH_{2n-6}		sp^2	$\sigma_{C-C}, \sigma_{C-H}$ **6π**-электронное сопряжение в цикле	**Замещение**

Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества:

Алгоритмы решения.

1. 1. Вычисляем молярную массу вещества.

M(в) = D(x)*M(x) (1)

2. Вычисляем количество атомов элемента:

а) если **w** дана в процентах:

$$n(Э) = \frac{M(в) * w(Э)}{Ar(Э) * 100\%} \quad (2)$$

б) если **w** дана в долях:

$$n(Э) = \frac{M(в) * w(Э)}{Ar(Э)} \quad (3)$$

3. Вычисляем молярную массу полученного вещества.

4. Если молярная масса полученного вещества равна молярной массе вещества (1), тогда задача решена правильно; если молярная масса полученного вещества отличается от молярной массы вещества (1), вычисляем разность и определяем количество атомов кислорода, если вещество кислородосодержащие, или азота, если вещество азотосодержащее.

***Пример*:** Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода и 17,25 % водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.

Дано:

w(C) = 82,75%
w(H) = 17,25%
D(возд) = 2

_____

Найти:

CxHy
M(воздуха) = 29г/моль

M(C_4H_{10}) =12 * 4 + 1 * 10 = 58г/моль

Решение:

1. Применяем формулу (1)

M(в-ва) = 29 г/моль * 2 =58 г/моль.

2. Находим количество атомов C по формуле (2)

$$n(C) = \frac{58г/моль * 82,75\%}{12г/моль * 100\%} = 4$$

3. Находим количество атомов H по формуле (2)

$$n(H) = \frac{58г/моль * 17,25}{1г/моль * 100\%} = 1$$

4. Вычисляем молярную массу C_4H_{10}

M(C_4H_{10}) = 12 * 4 + 1 * 10 = 58г/моль

5. Вычисленная молярная масса совпадает с (1), задача решена.

Ответ: C_4H_{10}

2.Определение формул веществ по продуктам сгорания.

1. Вычисляем молярную массу вещества.

M(в) = D(x)*M(x) (1)

2. Вычисляем количество атомов C:

а) если CO_2 дано по массе:

$$n(C) = \frac{M(в) * m(CO_2)}{m(в) * M(CO_2)} \quad (2)$$

б) если CO_2 дано в объеме:

$$n(C) = \frac{M(в) * V(CO_2)}{m(в) * Vm} \quad (3)$$

3. Вычисляем количество атомов H:

Так как в молекуле H_2O 2 моля H, тогда формулу умножаем на 2 (это применимо и к N)

$$n(H) = 2\frac{M(в)*m(H_2O)}{m(в)*M(H_2O)} \qquad (4)$$

4. Вычисляем молярную массу полученного вещества.

5. Если молярная масса полученного вещества равна молярной массе вещества (1), тогда задача решена правильно; если молярная масса полученного вещества отличается от молярной массы вещества (1), вычисляем разность и определяем количество атомов кислорода, если вещество кислородосодержащие, или азота, если вещество азотосодержащее.

***Пример*:** При сгорании органического вещества массой 2, 37 г образовалось 3,36 г оксида углерода(IV) (н.у.), 1,35 г воды и азот. Относительная плотность этого вещества по воздуху равна 2,724. Выведите молекулярную формулу вещества.

Дано:

m (в-ва) = 2,37г
V (CO_2) = 3,36 л
m (H_2O) = 1,35 г
D (возд.) = 2,724.

_____

Найти:

CxHyNz
M(возд) = 29 г/моль
M(H_2O) = 18 г/моль
Vm = 22,4л/моль

Решение:

1. Применяем формулу (1)

M(в-ва) = 29 г/моль * 2,724 =79 г/моль.

Находим количество атомов С по формуле (3)

$$n(C) = \frac{79г/моль*3,36л}{2,37г*22,4л/моль} = 5$$

2. Находим количество атомов Н по формуле (4)

$$n(H) = 2\frac{79г/моль*1,35г}{2,35г*18г/моль} = 5$$

3. Вычисляем молярную массу C_5H_5.

M(C_5H_5) = 12 * 5 + 1 * 5 = 65г/моль

4. Вычисляем количество атомов азота (5)

79 – 65 = 14. т.к. атомная масса азота – 14, значит в данной формулу один атом N.

Ответ: C_5H_5N

Выполнение работы.

1 Вариант

1. Назовите вещества:

а) $CH_2 = CH- C H – CH_2 – CH – CH_2 – CH_2 – CH_3$

| |

C_2H_5 CH_3

б) $CH \equiv C – CH2– CH- CH_2 – CH_3$

|

CH_3

2.Составить структурные формулы соединений по их названиям:

а)3-метилпентен-1; б) 2,3-диметилбутадиен-1,3

3. Составьте уравнения реакций по цепочке превращений:

оксид кальция → карбид кальция → ацетилен → бензол

4.Определите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода равна 85,75, а водорода –14,3%. Относительная плотность этого вещества по азоту примерно равна 2.

1. При сжигании 2.2 г. вещества получили 4,4 г оксида углерода и 1,8 г. воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 44. Определите молекулярную формулу вещества.

2 Вариант

1.Назовите вещества:

а)$CH_3– CH = C – CH_2 – CH_2 – CH – CH_3$

| |

C_2H_5 CH_3

б)$CH_3 – C \equiv C– CH_2$ - $CH – CH_3$

|

CH_3

2.Составить структурные формулы соединений по их названиям:

а)4-метилпентин-2; б) 2,3-диметил-3-этилгексан.

3. Составьте уравнения реакций по цепочке превращений:

карбид алюминия → метан → ацетилен → этилен

4. Выведите формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2 % водорода, если относительная плотность по водороду равна 22.

5.При сгорании 11,2 г. Углеводорода получили оксид углерода массой 35,2 г и воду массой 14,4 г. Относительная плотность этого углеводорода по воздуху равна 1,93. Выведите молекулярную формулу.

Тема практической работы № 9. Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции, в т.ч. с позиций экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.

объем часов 2 ч.

ОР: О1-О31

ДР: Д1-Д11

Задания:

Вариант №1

При выполнении заданий А1-А10 из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным. 1 балл за каждое верно выполненное задание.

А1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

1) Давление 2) Катализатор 3) Концентрация 4) Форма сосуда, в котором протекает реакция

А2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

1) Вид химической связи 2) Катализатор 3) Природа реагирующих веществ 4) Температура

А3. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой $N_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2NO(г)$

1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза 3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза

А4. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $2NO(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2NO_2(г)$, увеличится в:

1) 5 раз 2) 25 раз 3) 75 раз 4) 125 раз

А5. При повышении температуры на 10°С (температурный коэффициент равен 2) скорость химической реакции увеличивается:

1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в 16 раз

А6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $C_2H_{4(г)}+H_2O_{(г)}\leftrightarrow C_2H_5OH_{(г)}$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции 3) Сместится в сторону исходных веществ

А7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $2SO_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2SO_3(г)+Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

1) Увеличить давление 2) Повысить температуру 3) Понизить температуру 4) Ввести катализатор

А8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) Zn(гранулы) + HCl 2) Zn(пыль) + HCl 3) Pb + HCl 4) Fe + HCl

А9. Повышение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

1) $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O + Q$ 2) $SO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2SO_3 + Q$

3) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2 + Q$ 4) $C_4H_{10} \leftrightarrow C_4H_8 + H_2 - Q$

А10. Скорость химической реакции, уравнение которой $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на 0,04 моль/л равна:

1) 0,00004 моль/(л•с) 2) 0,0004 моль/(л•с) 3) 0,004 моль/(л•с) 4) 0,04 моль/(л•с)

В заданиях В1-В2 установите соответствие. Ответ запишите в виде последовательности цифр.
2 балла за верно выполненное задание.

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой для определения скорости реакции:

Уравнение реакции	**Формула для определения скорости реакции**
А) $C(т) + O_2(г) = CO_2(г)$	1)
Б) $C(т) + CO_2(г) = 2CO(г)$	2)
В) $Mg(т) + 2HCl(ж) = MgCl_2(г) + H_2(г)$	3)
	4)

А	Б	В

В2. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $C_2H_4(г)+H_2(г)\leftrightarrow C_2H_6(г) + Q$

Фактор	Положение равновесия
А) Повышение давления	1) Сместится вправо
Б) Увеличение температуры	2) Сместится влево
В) Увеличение концентрации C_2H_4	3) Не изменится
Г) Уменьшение концентрации C_2H_6	
Д) Применение катализатора	

А	Б	В	Г	Д

Для задания С1 дайте полный развернутый ответ.

С1(5 баллов). Почему, если смешать твердый нитрат свинца ($Pb(NO_3)_2$) и йодид калия (KI), признаки реакции можно наблюдать через несколько часов, а если слить растворы этих солей, признаки реакции появятся сразу. Напишите уравнение реакции.

С2(5 баллов). Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле

С3(6баллов). Вычислите, какое количество теплоты выделилось, если сгорело 25 кг угля? Термохимическое уравнение реакции: $C + O_2 = CO_2 + 402{,}24$ кДж

Х–11 Тест «Скорость химических реакций. Химическое равновесие» Вариант №2

При выполнении заданий А1-А10 из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным. 1 балл за каждое верно выполненное задание.

А1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

1) Давление 2) Катализатор 3) Способ получения реагентов 4) Температура

А2. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесия:

1) Давление 2) Концентрация 3) Температура 4) Природа реагирующих веществ

А3. С увеличением концентрации хлора в 2 раза скорость реакции, уравнение которой $CO(г)+Cl_2(г)=COCl_2(г)$

1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза 3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза

А4. С уменьшением давления в 3 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $N_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2NO(г)$, уменьшится в:

1) 3 раза 2) 9 раз 3) 27 раз 4) 81 раз

А5. Для увеличения скорости химической реакции в 32 раза (температурный коэффициент равен 2) надо повысить температуру на :

1) 30 °С 2) 40 °С 3) 50 °С 4) 60 °С

А6. С увеличением концентрации SO_2 равновесие обратимой реакции, уравнение которой $2SO_{2(г)}+O_{2(г)}\leftrightarrow 2SO_{3(г)} + Q$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции 3) Сместится в сторону исходных веществ

А7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $N_2(г)+3H_2(г)\leftrightarrow 2NH_3(г)+Q$ в сторону продуктов реакции необходимо:

1) Увеличить концентрацию NH_3 2) Повысить температуру 3) Повысить давление

А8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) $C_2H_5OH(ж) + O_2$ 2) $C_2H_5OH(г) + O_2$ 3) $N_2 + O_2$ 4) $CuO + H_2SO_4$

А9. Понижение давления смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

1) $CH_4(г) + H_2O(ж) \leftrightarrow 3H_2 + CO$ 2) $CO_2(г) + H_2O(ж) \leftrightarrow H_2CO_3(г)$

3) $3H_2(г) + N_2(г) \leftrightarrow 2NH_3(г)$ 4) $2CO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г)$

А10. Скорость химической реакции, уравнение которой $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на 0,03 моль/л равна:

1) 0,1 моль/(л•с) 2) 0,001 моль/(л•с) 3) 0,002 моль/(л•с) 4) 0,003 моль/(л•с)

В заданиях В1-В2 установите соответствие. Ответ запишите в виде последовательности цифр.
2 балла за верно выполненное задание.

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой для определения скорости реакции:

Уравнение реакции	**Формула для определения скорости реакции**
А) $CO_2(г) + H_2O(ж) \leftrightarrow H_2CO_3(г)$	1)
Б) $2CO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г)$	2)
В) $CH_4(г) + H_2O(ж) \leftrightarrow 3H_2 + CO$	3)
	4)

А	**Б**	**В**

В2. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $4HCl(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2H_2O(г) +2Cl_2(г) + Q$

Фактор	**Положение равновесия**
А) Повышение температуры	1) Сместится вправо
Б) Увеличения давления	2) Сместится влево
В) Увеличение концентрации O_2	3) Не изменится
Г) Уменьшение концентрации HCl	
Д) Применение катализатора	

А	**Б**	**В**	**Г**	

Для задания С1 дайте полный развернутый ответ.

С1(5 баллов). Приведите примеры химических реакций, иллюстрирующих влияние катализатора на направление химического процесса: а) для неорганических веществ; б) для органических соединений. Напишите уравнение реакции.

С2(5 баллов). Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле

С3(6баллов). Используя термохимическое уравнение: $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 484$ кДж, определите массу образовавшейся воды, если в ходе реакции выделилось 520 кДж теплоты.

Х–11 Тест «Скорость химических реакций. Химическое равновесие» Вариант №3

При выполнении заданий А1-А10 из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным. 1 балл за каждое верно выполненное задание.

А1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

1) Давление 2) Катализатор 3) Концентрация 4) Форма сосуда, в котором протекает реакция

А2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

1) Катализатор 2) Концентрация 3) Тип связи 4) Природа реагирующих веществ

А3. С увеличением концентрации кислорода в 2 раза скорость реакции, уравнение которой $CH_4(г)+2O_2(г)=CO_2(г) + 2H_2O(г)$

1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза 3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза

А4. С увеличением давления в 4 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $2CO(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2CO_2(г)$, увеличится в:

1) 4 раза 2) 16 раз 3) 64 раза 4) 128 раз

А5. При повышении температуры на 20 °С (температурный коэффициент равен 3) скорость химической реакции увеличится в :

1) 3 раза 2) 9 раз 3) 27 раз 4) 81 раз

А6. С увеличением температуры равновесие обратимой реакции, уравнение которой $CO_{2(г)}+C_{(г)}\leftrightarrow 2CO_{(г)} - Q$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции 3) Сместится в сторону исходных веществ

А7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $2NO(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2NO_2(г)+Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

1) Увеличить концентрацию NO_2 2) Понизить температуру 3) Повысить давление

А8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) $BaCl_2$(т) + H_2SO_4 2) $BaCl_2$(р-р) + H_2SO_4 3) BaO + H_2SO_4 4) $CaCO_3$ + H_2SO_4

А9. Понижение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

1) $2NO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO_2(г) + Q$ 2) $C_2H_6(г) \leftrightarrow 2C(т) + 3H_2(г) – Q$

3) $2HBr(г) \leftrightarrow H_2(г) + Br_2(ж) – Q$ 4) $2HI(г) \leftrightarrow H_2(г) + I_2(т)$

А10. Скорость химической реакции, уравнение которой $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 20 с на 0,05 моль/л равна:

1) 2,5 моль/(л•с) 2) 0,25 моль/(л•с) 3) 0,025 моль/(л•с) 4) 0,0025 моль/(л•с)

В заданиях В1-В2 установите соответствие. Ответ запишите в виде последовательности цифр.
2 балла за верно выполненное задание.

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой для определения скорости реакции:

Уравнение реакции	Формула для определения скорости реакции
А) $S(т) + O_2(г) \leftrightarrow SO_2(г)$	1)
Б) $2HBr(г) \leftrightarrow H_2(г) + Br_2(ж)$	2)
В) $N_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO(г)$	3)
	4)

А	Б	В

В2. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $2CO(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2CO_2(г) + Q$

Фактор	Положение равновесия
А) Увеличения давления	1) Сместится вправо
Б) Увеличение концентрации O_2	2) Сместится влево
В) Повышение температуры	3) Не изменится
Г) Применение катализатора	
Д) Увеличение концентрации CO_2	

А	Б	В	Г	Д

Для задания С1 дайте полный развернутый ответ.

С1(5 баллов). Почему реакция между кислотой и гладкой гранулой цинка идет медленнее, чем с этой же кислотой и шероховатой гранулой. Напишите уравнение реакции.

С2(5 баллов). Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле

С3(6баллов). Какое количество теплоты выделится при сжигании 25г водорода, взятого при нормальных условиях? Термохимическое уравнение реакции: $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 484$ кДж

Х–11 Тест «Скорость химических реакций. Химическое равновесие» Вариант №4

При выполнении заданий А1-А10 из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным. 1 балл за каждое верно выполненное задание.

А1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

1) Размер пробирки 2) Катализатор 3) Концентрация 4) Природа реагирующих веществ

А2. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесия:

1) Катализатор 2) Концентрация 3) Давление 4) Температура

А3. С увеличением концентрации оксида углерода (II) в 2 раза скорость реакции, уравнение которой $2CO(г)+O_2(г)=2CO_2(г)$

1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза 3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза

А4. С уменьшением давления в 2 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $N_2(г)+3H_2(г)\leftrightarrow 2NH_3(г)$, уменьшится в:

1) 2 раза 2) 8 раз 3) 16 раз 4) 32 раза

А5. Для увеличения скорости химической реакции в 27 раза (температурный коэффициент равен 3) надо повысить температуру на :

1) 30 °С 2) 40 °С 3) 50 °С 4) 60 °С

А6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $CO_{(г)}+2H_{2(г)}\leftrightarrow 2CH_3OH_{(г)} + Q$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции 3) Сместится в сторону исходных веществ

А7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции в сторону продуктов реакции необходимо $CH_3COOH(ж)+C_2H_5OH(ж)\leftrightarrow CH_3COOC_2H_5(ж) + H_2O(ж)$

1) Увеличить концентрацию C_2H_5OH 2) Увеличить концентрацию H_2O 3) Повысить давление

А8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) $H_2(г) + O_2(г)$ 2) $S(т) + O_2(г)$ 3) $N_2(г) + O_2(г)$ 4) $C_5H_{12}(г) + O_2(г)$

А9. Повышение давления смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

1) $2NO_2(г) \leftrightarrow N_2O_4(г)$ 2) $N_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO(г)$

3) $CaCO_3(т) \leftrightarrow CaO(т) + CO_2(г)$ 4) $CH_4(г) \leftrightarrow C(т) + 2H_2(г)$

А10. Скорость химической реакции, уравнение которой $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 30с на 0,06 моль/л равна:

1) 0,001 моль/(л•с) 2) 0,002 моль/(л•с) 3) 0,004 моль/(л•с) 4) 0,02 моль/(л•с)

В заданиях В1-В2 установите соответствие. Ответ запишите в виде последовательности цифр.

2 балла за верно выполненное задание.

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой для определения скорости реакции:

Уравнение реакции	**Формула для определения скорости реакции**
А) $CaO(т) + CO_2(г) = CaCO_3(т)$	1)
Б) $H_2(г) + Cl_2(г) \leftrightarrow 2HCl(г)$	2)
В) $CO(г)+2H_2(г)\leftrightarrow 2CH_3OH(г)$	3)
	4)

А	**Б**	**В**

В2. Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $C_2H_4(г)+ H_2O(г)\leftrightarrow C_2H_5OH(г) + Q$

Фактор	**Положение равновесия**
А) Повышение температуры	1) Сместится вправо
Б) Увеличение концентрации C_2H_4	2) Сместится влево
В) Повышение давления	3) Не изменится
Г) Применение катализатора	
Д) Уменьшение концентрации H_2O	

А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**

Для задания С1 дайте полный развернутый ответ.

С1(5 баллов). Почему, если смешать твердый нитрат свинца ($Pb(NO_3)_2$) и йодид калия (KI), признаки реакции можно наблюдать через несколько часов, а если слить растворы этих солей, признаки реакции появятся сразу. Напишите уравнение реакции.

С2(5 баллов). Запишите схему химической реакции, скорость которой можно рассчитать по формуле

С3(6баллов). Используя термохимическое уравнение: $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 484$ кДж, определите объем затраченного кислорода, если в ходе реакции выделилось 580 кДж теплоты.

Тема практической работы № 10 ОФО/ № 1 ЗФО. Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.
Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией
объем часов___4ч ОФО/2 ч ЗФО___
ОР: О1-О31
ДР: Д1-Д11

Задания:

Задание 1. Изучите материал:

Технология кейс - метода в образовании была разработана в 1920-х годах в обучении менеджменту в Гарвардской бизнес - школе. В мировой образовательной практике кейс широко распространился в 1970-1980-х годах.
Основными понятиями, используемыми в кейс - технологии, являются понятия «ситуация» и «анализ», а также производное от них – «анализ ситуации». Термин «ситуация» может пониматься как состояние, событие, действие, поворотный момент для принятия решения, набор определенных взаимосвязанных фактов, которое содержит в себе противоречие(я), необходимость оценки(ок) или способов выхода на новый уровень. При проведении учебного занятия на основе кейса, можно применять дополнительные варианты работы обучающихся. В младших классах ученики могут смоделировать и проиграть поведение участников, описать перечень отдельных факторов, признаков, содержания элементов противоречий, мотивационных установок действий субъектов данного события. В старших классах – организовать дискуссию, «мозговой штурм», научный спор, подготовиться и провести дебаты по ключевым, но расходящимся решениям.
Виды и содержание кейсов
1. Практические кейсы. Данные кейсы как можно реальнее должны отражать вводимую ситуацию или случай. Это исторический источник, реальный документ, статистика в динамике данных, даже вещественный артефакт или комплекс приведенных источников-компонентов кейса. Это кейс моделирования реального события в истории, экологического состояния локальной территории, или кейс моделирования технико-технологической проблемы, которую надо решить. Целью данного кейса является отработка навыков преломления учебных, предметных знаний и умений в

постобразовательное, профессионально – деятельностное пространство реальной жизни.
2. Обучающие кейсы. Основной задачей их выступает обучение. Однако, степень реальности более сводится к типичным учебным ситуациям, в которых отрабатывается автоматизм навыков и способов поиска решений. В данных процессах важна отработка навыков синтеза, объединения частных случаев в типичные, закономерные с выделением общих признаковых элементов, причин и факторов, возможных последствий.
3. Научно-исследовательские кейсы ориентированы на включение ученика в исследовательскую деятельность. Например, на основе изучения всей доступной информации и работ ряда авторов, реконструкция события, ситуации в комплексе, разработка тематического проекта локального, регионального типа и пр.
В процессе подбора имеющихся или разработки кейса самим учителем, важно полностью переработать имеющийся текст. Во - первых, выбрать оптимальный объем кейс - текста. Для обучающихся 5-7 классов – не более 1 - 2 страниц. Для обучающихся старших классов вполне доступна работа с кейсами до 3-7 страниц текста, содержащими от 2 до 5 смысловых проблемных фрагментов. В состав кейса может быть включен небольшой вводный или дополняющий комментарий учителя.
Непременным требованием для работы с кейсом становятся вопросы или задания по тексту кейса. В качестве задания можно приложить самостоятельный сбор дополнительной информации самим учеником, задание по разработке компьютерной презентации или проекта.
Таким образом, кейс - технологии развивают умение:
 анализировать и устанавливать проблему;
 четко формулировать, высказывать и аргументировать свою позицию;
 общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать вербальную и невербальную информацию;
 принимать решения с учетом конкретных условий и наличия фактической информации.
Кейс - технологии помогают:
 понять, что чаще всего не бывает одного единственно верного решения;
 выработать уверенность в себе и в своих силах, отстаивать свою позицию и оценивать позицию оппонента;
 сформировать устойчивые навыки рационального поведения и проектирования деятельности в жизненных ситуациях.

Задание 2. Кейс «История нефти»

Человечеству нефть известна с древности. По источникам впервые нефть стали добывать на берегах Евфрата еще в 5-6 тыс. лет до н. э. Многие ученые считают, что современный термин «нефть» произошѐл от слова «нафата»,

что означает на языке народов Малой Азии «просачиваться», «утекать» Использовали нефть для освещения жилищ в Вавилоне, для бальзамирования тел умерших людей в Египте. Применяли нефть также для производства «греческого огня». Это была смесь сырой нефти с серой и селитрой. Во времена Гиппократа использовали в качестве лекарств при болезнях суставов, глаз, а также от кашля и в качестве средства для заживления ран. Нефть применяли также в строительстве, например, при сооружении Великой Китайской стены, Вавилонской башни. Вначале XIX века в России впервые из нефти путем перегонки было получен керосин, который использовался в лампах, для освещения домов. В тот же период по мере роста промышленности и внедрением паровых машин стал возрастать спрос на нефть как источник смазочных веществ. 60-х года XIX века считается зарождением нефтяной промышленности (бурения нефтяных скважин).

Задание к кейсу:

1. Изучить историю использования нефти 2
2. Изучить необычные способы применения нефти (в быту, в медицине и тд.) Отчет предоставить в виде презентации

Задание 3.

1. Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам:
   - важнейшие строительные материалы,
   -конструкционные материалы,
   - краски,
   - стекло,
   - керамика,
   - материалы для электроники,
   - наноматериалы,
   -текстильные волокна,
   - источники энергии,
   -органические и минеральные удобрения,
   - лекарственные вещества,
   - бытовая химия.

2.Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется по пятибалльной системе и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		**Критерии оценки результата**
балл (оценка)	**вербальный аналог**	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные практической работой задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные практической работой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных практической работой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных практической работой заданий не выполнено.