

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РАКИТЯНСКИЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

учебного предмета

ОУП.10 Химия

для специальности среднего профессионального образования

35.02.06 Технология производства и переподготовки
сельскохозяйственной продукции
(базовый уровень)

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

пос. Ракитное 2021 г.

Составлены в соответствии с рабочей программой учебного предмета Химия для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 19.02.08
Технология мяса и мясных продуктов

УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора по
учебно-методической работе
ОГАПОУ «РАТТ»
_____ Букавцова О.А.
«30»августа 2021 г.

Организация – разработчик: ОГАПОУ «РАТТ»

Разработчик: Кузнецова Елена Николаевна, преподаватель первой категории

Рассмотрена и одобрена
на заседании МК преподавателей
естественнонаучного цикла
протокол № 1
от «27» августа 2021 г.
председатель МК
ОГАПОУ «РАТТ»
_____ Е.Н.Кузнецова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Правила выполнения практических работ	5
Перечень практических занятий.....	5
Методические указания к практической работе №1 «Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач».....	6
Методические указания к практической работе №2 Составление общей характеристики элемента по его положению в периодической системе	8
Методические указания к практической работе №3 «Решение задач на нахождение массовой доли растворённого вещества»	10
Методические указания к практической работе №4 «Получение солей различными способами»	11
Методические указания к практической работе №5 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	12
Методические указания к практической работе №6 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса»	13
Методические указания к практической работе №7 «Генетическая связь неорганических соединений».....	16
Методические указания к практической работе №8 «Составление структурных формул изомеров и названий предельных углеводородов»	17
Методические указания к практической работе №9 «Составление формул изомеров непредельных углеводородов»	20
Методические указания к практической работе №10 «Составление структурных формул предельных одноатомных спиртов»	23
Методические указания к практической работе №11 «Изучение свойств спиртов»	27
Методические указания к практической работе №12 «Получение и свойства карбоновых кислот»	29
Методические указания к практической работе №13 «Изучение свойств жиров».....	30
Методические указания к практической работе №14 «Изучение свойств углеводов»	31
Методические указания к практической работе №15 «Изучение свойств белков»	32
Методические указания к практической работе №16 «Решение расчётных задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения»	34

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания предназначены для выполнения практических работ по учебному предмету Химия обучающимися среднего профессионального образования по специальности 35.02.06 Технология производства и переподготовки сельскохозяйственной продукции.

Практические занятия дополняют теоретический курс, позволяют лучше усвоить его, знакомят с фактическим материалом на практике.

В методических указаниях даны пояснения к выполнению практических работ. После каждой работы приведены вопросы и задания для проверки знаний обучающихся.

Каждый обучающийся должен вести рабочую тетрадь, в которую заносятся:

- 1) наименование работы;
- 2) условия ее выполнения;
- 3) заключение по работе.

Все практические работы выполняются в учебных кабинетах техникума. После выполнения всех практических работ рабочая тетрадь подписывается преподавателем-руководителем работ и предъявляется при сдаче экзамена по учебному предмету Химия.

Материал по каждому занятию излагается в следующей последовательности: вначале кратко формулируется цель занятия, затем теоретическая часть, методические указания по проведению практической работы и контрольные вопросы или задания.

Преподаватель принимает выполненную обучающимся практическую работу в индивидуальном порядке. Для сдачи дифференцированного зачёта или экзамена, по окончании практических занятий, студент представляет надлежащим образом оформленную тетрадь.

Выполнение практических работ по учебному предмету «Химия» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

• **личностных:**

- ✓ чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- ✓ готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- ✓ умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

• **метапредметных:**

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

• **предметных:**

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

- ✓ владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- ✓ владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- ✓ сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

Правила выполнения практических работ

Перед началом выполнения каждой практической работы проводится опрос с целью проверки знаний и готовности студентов к выполнению работы и заданий к ним.

Оборудование учебного кабинета:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Химия.

Оборудование учебного кабинета:

1. Рабочее место преподавателя: 1.
2. Рабочие места обучающихся: 15-20.
3. Учебная документация
4. Комплект плакатов (стендов) для оформления кабинета.
5. Комплект рисунков, схем, таблиц для демонстраций.
6. Учебные наглядные пособия и презентации по дисциплине (диски, плакаты, слайды, диафильмы).
7. Средства обучения для студентов:
Учебники, учебные пособия;
Сборники упражнений;
Руководство по выполнению практических заданий.
8. Учебно-методическая литература для преподавателя.
9. Электронные учебники.
Технические средства обучения:
Демонстрационный (мультимедийный) комплекс

Перечень практических занятий

Наименование	Количество часов
Практическое занятие № 1 <i>Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач</i>	2
Практическое занятие № 2 <i>Составление общей характеристики элемента по его положению в периодической системе.</i>	2
Практическое занятие № 3 <i>Решение задач на нахождение массовой доли растворённого вещества</i>	2
Практическое занятие № 4 <i>Получение солей различными способами</i>	2
Практическое занятие № 5 <i>Влияние различных факторов на скорость химической реакции</i>	2
Практическое занятие № 6 <i>Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса</i>	2
Практическое занятие № 7 <i>Генетическая связь неорганических соединений</i>	2
Практическое занятие № 8 <i>Составление структурных формул изомеров и названий предельных углеводородов</i>	2
Практическое занятие № 9 <i>Составление структурных формул непредельных углеводородов.</i>	2

Практическое занятие № 10 Составление структурных формул предельных одноатомных спиртов	2
Практическое занятие № 11 Изучение свойств спиртов	2
Практическое занятие № 12 Получение и свойства карбоновых кислот	2
Практическое занятие № 13 Изучение свойств жиров	2
Практическое занятие № 14 Изучение свойств углеводов	2
Практическое занятие № 15 Изучение свойств белков	2
Практическое занятие № 16 Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения	2
Всего:	32

Методические указания к практической работе №1 «Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач»

Практическая работа № 1 «Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач»

Цель работы: систематизация и углубление знаний об уравнениях химических реакций, отработка практического навыка составления уравнений химических реакций, в решении типовых задач на вычисление массы (или количества) исходных веществ или продуктов реакции по уравнениям химических реакций.

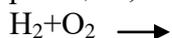
Теоретические сведения

Уравнение химической реакции – это условная запись химического процесса посредством химических формул, коэффициентов перед ними и математических знаков.

В основе составления уравнений химических реакций лежит **закон сохранения массы вещества**, согласно которому *масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ*. Это значит, что в результате химической реакции атомы не исчезают и не возникают, происходит лишь их перегруппировка. Следовательно, в химическом уравнении число атомов каждого элемента в исходных веществах и продуктах реакции должно быть одинаковым.

ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ УРАВНЕНИЙ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (с примерами)

1. В левой части уравнения записывают через знак «+» формулы веществ, вступающих в реакцию, и ставят стрелку:



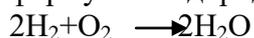
2. После стрелки в правой части уравнений пишут формулы веществ, образовавшихся в результате реакции:



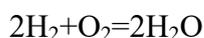
3. Расставляют коэффициенты перед формулами веществ так, чтобы слева и справа число атомов каждого элемента было одинаковым:

а) уравнивают число атомов кислорода слева и справа, поставив перед формулой воды коэффициент «2»;

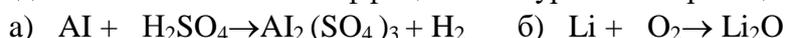
б) уравнивают число атомов водорода слева и справа, поставив коэффициент «2» перед формулой водорода:



4. Проверяют число атомов каждого элемента в левой и правой частях уравнения и ставят знак «=»:



☒ **Задание 1.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



$$x/2\text{моль}=2,3\text{моль}/4\text{моль}$$

$$x=2,3*2/4=1,15\text{ моль.}$$

Ответ: $n(\text{Na}_2\text{O}) = 1.15$ моль

Задание 2. Решите задачи:

Задача 1. Вычислите количество вещества хлора, требуемого для получения 0,6 моля хлорида железа FeCl_3 .

Задача 2. Рассчитайте массу оксида свинца, если по реакции $\text{PbO} + \text{H}_2 = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$ получили 20,7 г свинца.

Задача 3. Вычислите массу серы, необходимую для получения оксида серы (IV) количеством вещества 4 моль ($\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$).

Задача 4. Вычислите массу серной кислоты, которой требуется на нейтрализацию 5,6 г гидроксида калия.

Содержание отчёта

1. Записать уравнения реакций и указать коэффициенты, согласно правилам составления уравнений химических реакций
2. Решить задачу №1 по указанному алгоритму и рассмотренному примеру, где нужно указать количество вещества хлора, требуемого для получения 0,6 моля хлорида железа. Записать полный ответ в задаче.
3. Решить задачу №2 по указанному алгоритму, где нужно указать массу оксида свинца. Записать полный ответ в задаче.
4. Решить задачу №3 по указанному алгоритму, где нужно указать массу серы. Записать полный ответ в задаче.

Контрольные вопросы

1. Что называется, уравнением химической реакции?
2. Какой закон лежит в основе составления уравнений химических реакций?
3. Сформулируйте закон сохранения массы веществ. -

Методические указания к практической работе №2 Составление общей характеристики элемента по его положению в периодической системе

Практическая работа №2

Составление общей характеристики элемента по его положению в периодической системе

Цель работы: систематизация и углубление знаний в составлении общей характеристики элемента по его положению в периодической системе.

Теоретические сведения:

Периодическая система химических элементов, упорядоченное множество хим. элементов, их естественная классификация, являющаяся табличным выражением периодического закона Менделеева. Пробразом периодической системы хим. элементов послужила таблица "Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве", составленная Д. И. Менделеевым 1 марта 1869 (рис. 1). В послед. годы ученый совершенствовал таблицу, развил представления о периодах и группах элементов и о месте элемента в системе. В 1870 Менделеев назвал систему естественной, а в 1871 периодической. В результате уже тогда периодическая система во многом приобрела современные структурные очертания. Опираясь на нее, Менделеев предсказал существование 10 неизвестных элементов; эти прогнозы впоследствии подтвердились.

Период — строка периодической системы химических элементов, последовательность атомов по возрастанию заряда ядра и заполнению электронами внешней электронной оболочки.

Периодическая система имеет семь периодов. Первый период, содержащий 2 элемента, а также

второй и третий, насчитывающие по 8 элементов, называются малыми. Остальные периоды, имеющие 18 и более элементов — большими. Седьмой период не завершён. Номер периода, к которому относится химический элемент, определяется числом его электронных оболочек (энергетических уровней) .

Каждый период (за исключением первого) начинается типичным металлом (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) и заканчивается благородным газом (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), которому предшествует типичный неметалл.

Все элементы в системе расположены в столбцы - это группы. Присмотрись одни из них смещены влево или вправо относительно других: водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций- это одна подгруппа, а вот медь, серебро и золото - другая. Надо запомнить, что все элементы 1,2 и 3-го периодов (с 1 по 18) расположены в главных подгруппах, следовательно все элементы, что расположены строго под ними - тоже в главных, остальные соответственно в побочных.

Не совершайте ошибку в разных периодических системах элементы главных подгрупп могут быть смещены в клетках как влево, так и вправо.

Ход работы:

Характеризуют химический элемент по следующему плану.

1. Определяют период, группу и подгруппу химического элемента в Периодической таблице, его порядковый номер и относительную атомную массу. Например, Si (кремний) находится в 3 периоде, IV группе, главной подгруппе (A), его порядковый номер 14, масса 28 а.е.м.

2. Определяют является химический элемент металлом или нет. Металлические свойства убывают слева направо и возрастают сверху вниз. Кремний расположен ниже углерода (который неметалл) и выше галлия (который уже проявляет металлические свойства). Если смотреть по периоду, то до кремния находится алюминий (металл), а после него — фосфор (неметалл). Таким образом, сделать вывод о том, чем является кремний достаточно сложно. Это надо знать. Кремний — это неметалл.

3. Определяют максимальную валентность элемента и составляют формулу его высшего оксида.

Так как кремний находится в IV группе, то его максимальная валентность равна IV, а высший оксид — SiO_2 . Данному оксиду соответствует кремниевая кислота, следовательно, он кислотный.

4. Если элемент неметалл, то для него указывают формулу водородного соединения. Гидрид кремния — SiH_4 .

Выполнение работы:

1. Охарактеризуйте водород по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.
2. Охарактеризуйте гелий по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
3. Охарактеризуйте литий по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
4. Охарактеризуйте бериллий по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
5. Охарактеризуйте бор по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
6. Охарактеризуйте углерод по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
7. Охарактеризуйте азот по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева

8. Охарактеризуйте кислород по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева
9. Охарактеризуйте фтор по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.
10. Охарактеризуйте неон по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева

Содержание отчета:

1. Записать характеристику элементов в задании №1-10 согласно указанному плану.

Контрольные вопросы:

1. Что такое период?
2. Что такое группа?
3. Кто является родоначальником Периодической системы?

Методические указания к практической работе №3 «Решение задач на нахождение массовой доли растворённого вещества»

Практическая работа № 3

«Решение задач на нахождение массовой доли растворённого вещества»

Цель работы: закрепление знаний о химических свойствах воды, отработка практического навыка в решении типовых задач на вычисления с использованием массовой доли растворённого вещества.

Теоретические сведения

Массовая доля растворённого вещества ω – это отношение массы растворённого вещества m к массе раствора m_p :

$$\omega = \frac{m_{\text{рв-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$$

Массовую долю выражают в долях единицы или в процентах.

Масса раствора складывается из массы растворённого вещества и массы растворителя:

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-го в-ва}} + m_{\text{р-ля}}$$

Если известна плотность раствора ρ и объём V , то массу раствора можно рассчитать по формуле:

$$m_{\text{р-ра}} = \rho \cdot V$$

Плотность жидкостей и твёрдых веществ измеряется в г/см³; 1 см³=1 мл.

Пример: При выпаривании раствора нитрата натрия NaNO_3 массой 160г образовался сухой остаток массой 4г. Какова массовая доля нитрата натрия в растворе?

Решение:

Выпаривание – это процесс удаления растворителя. Следовательно, сухой остаток – это масса растворённого вещества. Зная массы раствора и растворённого вещества, рассчитываем массовую долю по формуле:

$$\omega_{\text{р}} = \frac{m_{\text{рв-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}$$

$$\omega(\text{NaNO}_3) = 4/160 = 0,025 \text{ или } 2,5\%$$

Ответ: массовая доля NaNO_3 в растворе 2,5%.

Задания: Решите задачи:

Задача 1. В состав сухой цементной смеси для штукатурных работ входит 25 % цемента и 75 % песка. Какую массу каждого компонента нужно взять для приготовления 150 кг такой смеси?

Задача 2. Сколько граммов хлорида натрия и воды нужно взять, чтобы приготовить 600 г физиологического раствора, массовая доля соли в котором составляет 0.9 %?

Задача 3. Какой объем воды необходимо добавить к 50 г уксусной эссенции, массовая доля уксусной кислоты в котором равна 70 %, чтобы приготовить 3 %-й уксус?

Содержание отчёта:

1. Записать ход решения задачи №1 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно указать массу раствора, массовую долю вещества.
2. Записать ход решения задачи №2 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно указать массу бензола, массу раствора и массовую долю серы.
3. Сформулировать и записать вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Что называется, массовой долей растворённого вещества?
2. В чём выражается массовая доля растворённого вещества?
3. Каким образом можно определить массу раствора?

Методические указания к практической работе №4 «Получение солей различными способами»

Практическая работа № 4
Получение солей различными способами

Цель: систематизация и углубление знаний, умений и навыков в получении солей.

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив, сухие пробирки, растворы сульфата меди, гидроксида натрия и соляной кислоты, гидроксид натрия, хлорид цинка, серная кислота, оксиды серы, кальция, лития, цинка, сульфат алюминия, хлорид железа, цинк.

Ход работы:

Задание 1. Получение солей

1. В пробирку насыпьте железо и налейте туда раствор сульфата меди. Что вы наблюдаете?
2. К оксиду лития добавьте оксид лития. Что вы наблюдаете?
3. К сульфиту алюминия добавьте оксид серы (6). Что вы наблюдаете?
4. К гидроксиду лития добавьте оксид цинка. Что вы наблюдаете?
5. К оксиду алюминия (3) прибавьте серную кислоту. Что вы наблюдаете?
6. К гидроксиду алюминия по каплям прилейте гидроксид калия. Что вы наблюдаете?
7. К гидроксиду меди по каплям прибавьте серную кислоту. Что вы наблюдаете?
8. К гидроксиду бария прибавьте сульфат натрия. Что вы наблюдаете?
9. К хлориду алюминия прибавьте по каплям гидроксид калия. Что вы наблюдаете?
10. К нитрату бария прибавьте по каплям серную кислоту. Что вы наблюдаете?
11. К хлориду железа прибавьте цианид калия. Что вы наблюдаете?
12. К оксиду меди прибавьте серную кислоту. Что вы наблюдаете?
13. К гидроксиду натрия прибавьте хлорид железа. Что вы наблюдаете?
14. К цинку прибавьте сульфат меди. Что вы наблюдаете?
15. Результаты проведенных опытов запишите в таблицу, сделайте вывод.

Что делали?	Что наблюдали?	Выводы

Ход ответа:

1. Заполните таблицу: запишите все сделанные опыты, запишите все уравнения реакций.
2. Опишите проведенные вами опыты. Что вы наблюдали?

Контрольные вопросы:

1. Что представляют собой соли?
2. Какими физическими и химическими свойствами они обладают?
3. Какими способами можно получить соль?

Методические указания к практической работе №5 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»

Практическая работа № 5

«Влияние различных факторов на скорость химической реакции»

Цель работы: систематизация и углубление знаний, умений и навыков в объяснении влияния различных факторов на скорость химических реакций путем решения расчетных задач.

Теоретические сведения

Скорость химической реакции - это изменение концентрации одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени.

Скорость химической реакции определяется формулой

$$V = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$$

Где C_1 и C_2 – молярные концентрации реагирующих и образующихся веществ соответственно в момент времени t_1 и t_2 .

Скорость химической реакции выражается в моль/(л*с)

Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется правилом Вант-Гоффа: при изменении температуры (повышении или понижении) на каждые 10°C скорость реакции соответственно изменяется (увеличивается или уменьшается) в 2-4 раза.

Математически оно выражается формулой:

$$V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

где V_1 и V_2 скорости химической реакции соответственно при температуре T_1 и T_2 , γ - температурный коэффициент, который показывает во сколько раз увеличивается скорость химической реакции с повышением температуры реагирующих веществ на каждые 10°C .

Пример 1:

Концентрация вещества за 20 секунд изменилась 0,6 моль/л до 0,004 моль/л. Найти скорость реакции.

Решение :

Дано:

$C_1 = 0,6$ моль/л

$$V = \frac{C_2 - C_1}{t} = \frac{0,004 - 0,6}{20} = 0,03 \text{ моль/(л*с)}$$

$C_2=0,004$ моль/л

t-20сек

Найти:

v-?

Ответ :v=0,03моль/(л*с)

Если скорость рассчитывается по исходным веществам, то перед формулой знак '-', т.к. концентрация исходных веществ в результате реакции уменьшается.

Если по продуктам реакции, концентрация которых возрастает, то знак '+'.
Пример 2:

Температурный коэффициент реакции равен 2. Определить во сколько раз увеличилась скорость реакции при новых температурах от 20 до 50 градусов.

Дано:

Решение:

$$V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

$\gamma=2$

$t_1=20$

$t_2=50$

Найти:

$V_2/V_1=?$

$$V_2/V_1 = \gamma^{(t_2-t_1)/10} = 2^{(50-20)/10} = 2^3 = 8$$

Ответ: скорость увеличится в 8 раз.

Задания: решите задания.

Задача №1: Концентрация веществ за 10 сек уменьшилась с 1,2моль/л до 0,2моль/л. Найдите скорость реакции.

Задача №2: Реакция протекает по уравнению $A+B=2C$. Начальная концентрация вещества А равна 0,22моль/л, а через 10 сек-0,215моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.

Задача №3: Температурный коэффициент реакции равен 3. Во сколько раз увеличилась скорость реакции при увеличении температуры от 0⁰С до 40⁰С.

Ход ответа:

1. Записать ход решения задачи №1 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно указать скорость реакции.
2. Записать ход решения задачи №2 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно указать скорость реакции.
3. Записать ход решения задачи №3 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно указать во сколько раз увеличится скорость химической реакции.

Контрольные вопросы:

1. Что такое скорость химической реакции?
2. В каких единицах выражается скорость химической реакции?
3. Каким образом можно определить скорость химической реакции?

Методические указания к практической работе №6 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса»

Практическая работа № 6

«Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса»

Цель работы: систематизация и углубление знания об окислительно-восстановительных реакциях, отработка практического навыка составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Теоретические сведения

Окислительно-восстановительными называются реакции, в ходе которых хотя бы один элемент изменил свою степень окисления.

ПРАВИЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ

(с примерами)

1. У свободных атомов и у простых веществ с. о. равна 0.
 $H_2, Ba, N_2, S, Al, Cu, F_2$.
2. Металлы во всех соединениях имеют положительную с. о.
(ее максимальное значение равно номеру группы - для элементов главных подгрупп):
 - а) у металлов главной подгруппы I группы +1;
 - б) у металлов главной подгруппы II группы +2;
 - в) у алюминия +3. $K_2^+O, Ca^{+2}CO_3, Al^{+3}Cl_3, Li_3^+N, Ba^{+2}SO_4, Mg^{+2}(NO_3)_2$.
3. В соединениях кислород имеет с. о. -2 (исключения: OF_2 - +2, и пероксиды: H_2O_2, K_2O_2 --1).
 $H_2CO_3^{-2}, K_2O^{-2}$
4. В соединениях с неметаллами у водорода с. о. +1,
а с металлами -1:
 H^+Cl, KH^{-1}, NH_3^+ .

1. В соединениях сумма с. о. всех атомов равна 0.

Образец. $H_2^+C^xO_3^{-2}$

$$+1 \times 2 + x + (-2) \times 3 = 0$$

$$x = +4 (C^{+4})$$

Теория окислительно-восстановительных реакций

Атомы, молекулы и ионы, отдающие электроны; называются восстановителями. Во время реакции они окисляются. Например: $Al - 3e^- \rightarrow Al^0$; $H_2^0 - 2e^- \rightarrow 2H^+$; $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2^0$

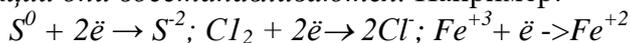
При окислении степень окисления повышается.

Из простых веществ важнейшими восстановителями являются металлы, водород, уголь и др., среди сложных - восстановительными свойствами будут обладать те, в которых имеются атомы элементов с низшей степенью окисления:

$H_2, HCl, N^3H_3, H_2S^{-2}$ и др.

Чем ниже степень окисления элемента, чем меньше его электроотрицательность, тем сильнее восстановительные свойства.

Атомы, молекулы или ионы, присоединяющие электроны, называются окислителями. В ходе реакции они восстанавливаются. Например:



При восстановлении степень окисления понижается.

Из простых веществ важнейшими окислителями являются галогены и кислород, среди сложных веществ окислительными свойствами будут обладать те, в состав которых входят атомы с высшей степенью окисления:

$KMn^{+7}O_4; K_2C_2^{+6}O_7; Cu^{+2}O; Fe^{+3}Cl_3$ и др.

Чем выше степень окисления элемента и больше его электроотрицательность, тем сильнее окислительные свойства.

Метод электронного баланса

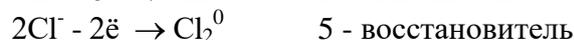
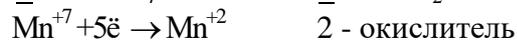
При расстановки коэффициентов методом электронного баланса придерживаются следующего алгоритма:

1. Расставить степени окисления всех элементов.
2. Выбрать элементы, изменившие степень окисления.
3. Выписать эти элементы и показать схематично переход электронов (составить электронный баланс).
4. Число перешедших электронов снести крест накрест и, если нужно, сократить. Эти числа будут коэффициентами в уравнении.
5. Расставить коэффициенты из электронного баланса.

6. Сравнением числа атомов каждого элемента в левой и правой части уравнения реакции определить и проставить недостающие коэффициенты.

Примечание: Индекс в молекулах простых веществ переносится в электронный баланс, индексы из формул сложных веществ в баланс не переносятся.

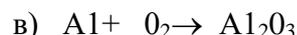
Пример:

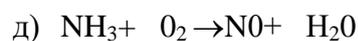


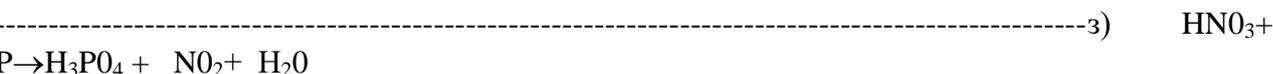
Коэффициенты, взятые из электронного баланса, подчеркнуты одной чертой.

Задание. Расставьте коэффициенты в схемах реакций методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.











Содержание отчёта:

1. Записать уравнения реакций и при помощи алгоритма расставить в них коэффициенты методом электронного баланса.
2. Указать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.
3. Записать вывод о проделанной работе

Контрольные вопросы

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Каковы с.о. простых веществ?
3. У каких элементов с.о. постоянная?
4. Кто такие восстановители? Какой процесс с ними при этом происходит? Приведите примеры.

- Кто такие окислители? Какой процесс с ними при этом происходит? Приведите примеры.
- На конкретном примере покажите алгоритм проставления коэффициентов методом электронного баланса.

Методические указания к практической работе №7 «Генетическая связь неорганических соединений»

Практическая работа № 7

«Генетическая связь неорганических соединений»

Цель работы: систематизация и углубление знаний, умений и навыков в объяснении связи между соединениями различных классов.

Теоретические сведения

Генетическая связь - это связь между разными классами соединений, в результате которой из одного класса соединений можно получить вещество другого класса неорганических соединений.

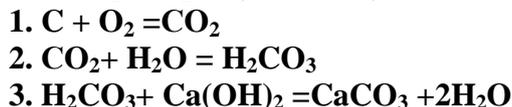
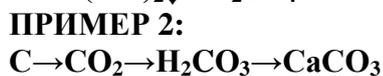
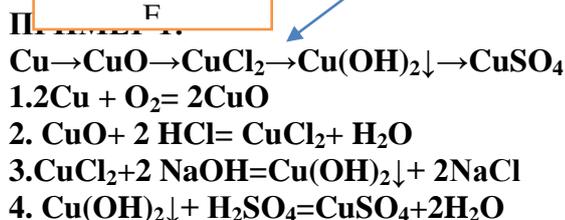
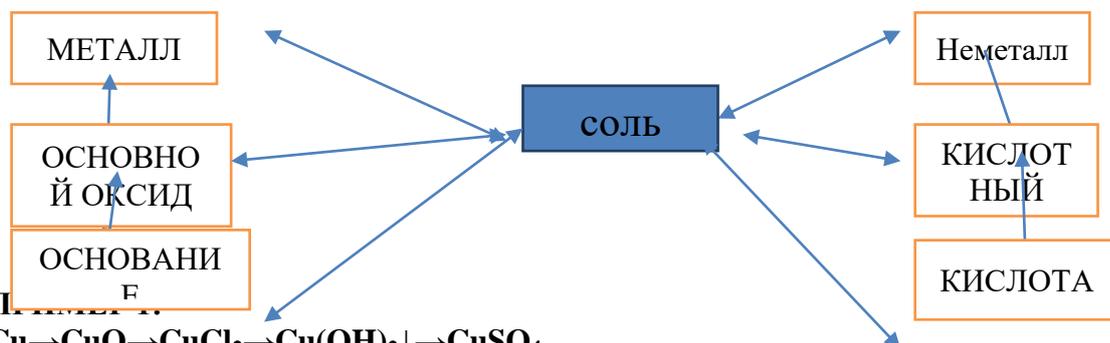
Генетическим называют ряд веществ - представителей разных классов, являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ.

Выделяют два вида генетических рядов:

- ряд металла
- ряд неметалла

Пути генетической связи между веществами:

Металл → основной оксид → соль → основание → новая соль
 Неметалл → кислотный оксид → кислота → соль



Задание 1: осуществить цепочку превращений



Задание 2: осуществить цепочку превращений



Задание 3: осуществить цепочку превращений



Задание 4: осуществить цепочку превращений



Ход ответа:

1. Записать ход решения задания №1 согласно указанному алгоритму решения.
2. Записать ход решения задания №2 согласно указанному алгоритму решения.
3. Записать ход решения задания №3 согласно указанному алгоритму решения.
4. Записать ход решения задания №4 согласно указанному алгоритму решения.

Контрольные вопросы:

1. Что такое генетическая связь?
2. Что такое генетический ряд?
3. Какие есть виды генетических рядов?

Методические указания к практической работе №8 «Составление структурных формул изомеров и названий предельных углеводородов»

Практическая работа № 8 «Составление структурных формул изомеров и названий предельных углеводородов»

Цель работы: отработка умений по составлению структурных формул изомеров алканов и их названий по международной систематической номенклатуре.

Теоретические сведения

Алканы – это предельные углеводороды, в молекулах которых все атомы связаны одинарными связями. Состав их отражает общая формула C_nH_{2n+2} .

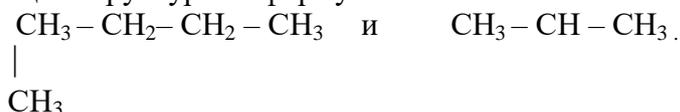
Первые четыре члена гомологического ряда метана получили исторически сложившиеся названия. Основой названия следующих алканов нормального строения стали греческие числительные (см. таблицу).

Для составления названий органических веществ по номенклатуре ИЮПАК необходимо знать формулы и названия радикалов. *Радикал* – это одновалентная частица, которая получается при отщеплении от молекулы алкана атома водорода, т.е. частица, содержащая неспаренный электрон. Название радикала происходит от названия соответствующего алкана с заменой суффикса *-ан* на суффикс *-ил* (см. таблицу).

Название	Формула	Формула радикала	Название радикала
Метан	CH_4	CH_3-	Метил
Этан	C_2H_6	C_2H_5-	Этил
Пропан	C_3H_8	C_3H_7-	Пропил
Бутан	C_4H_{10}	C_4H_9-	Бутил
Пентан	C_5H_{12}	$C_5H_{11}-$	Пентил
Гексан	C_6H_{14}	$C_6H_{13}-$	Гексил
Гептан	C_7H_{16}	$C_7H_{15}-$	Гептил
Октан	C_8H_{18}	$C_8H_{17}-$	Октил
Нонан	C_9H_{20}	$C_9H_{19}-$	Нонил
Декан	$C_{10}H_{22}$	$C_{10}H_{21}-$	децил

Изомеры – это вещества, имеющие одинаковые молекулярные, но разные структурные формулы и, следовательно, разные свойства.

Например, у вещества бутана, имеющего формулу C_4H_{10} , есть два изомера, имеющие следующие структурные формулы



Вышеперечисленные вещества **гомологи**, т.к. 1) имеют одинарную связь; 2) гомологическую формулу C_nH_{2n+2} ; 3) суффикс *-ан* в названии.

Задание 2.(образец) Напишите структурную формулу 2,4-диметилпентана, составьте структурные формулы: а) гомолога с более длинной углеродной цепью; б) изомера. Назовите их.

Алгоритм.1. 2,4-диметилпентан – корень слова «пентан», пишем главную цепь С-С-С-С-С.

2. Нумеруем главную цепь, в положении 2 и 4 ставим два радикала «метил»

1 2 3 4 5

С-С-С-С-С

||

CH₃ CH₃

3. В основной (главной) цепи доставим недостающие атомы Н (в соответствии с валентностью)

1 2 3 4 5

CH₃-CH-CH₂-CH-CH₃

||

CH₃ CH₃

а) **Запомни!** Чтобы составить гомолог надо структурную исходную формулу вещества свернуть в молекулярную. Гомолог будет отличаться на одну или несколько CH₂-групп.

1 2 3 4 5

CH₃-CH-CH₂-CH-CH₃ ← (C₇H₁₆)

||

CH₃ CH₃

Следовательно, гомолог с более длинной углеродной цепью, может иметь формулу C₈H₁₈

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃

октан

б) изомер имеет ту же формулу C₇H₁₆, но другое строение

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH-CH₃

|

CH₃

2-метилгептан

☞ **Задание 1.** Используя образцы решений, выполни следующее задания:

1. Назовите вещества

CH₃-CH-CH₂-CH₃

|

CH₃

CH₃

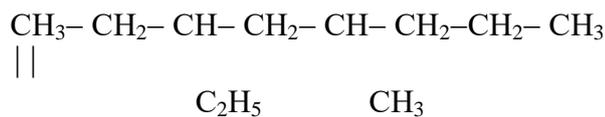
CH₃

||

CH₃-CH-CH₂-CH-CH₂-CH₃ CH₃-C-CH₂-CH-CH₃

|||

CH₃CH₃CH₃



Найди, есть ли изомеры среди вышеперечисленных веществ.

Приведите три доказательства, что вышеперечисленные вещества гомологи.

Ответ:

Задание 2. Напишите структурные формулы: а) 2-метилгексана, б) 2,2-диметилпентана, в) 2-метилбутана, г) 2,3,5 –триметилгексана, д) 3,3 –диметилгексана, е) 2,4 – диметил-3- этилоктана. Для вышеперечисленных веществ составьте структурные формулы: а) гомологов с менее длинной углеродной цепью; б) изомеров. **Назовите их.**

Содержание отчёта

1. Запишите вещества, данные в задании №1 и используя образец решения, дайте им названия по международной систематической номенклатуре.
2. Найдите среди перечисленных веществ изомеры, если они есть, и укажите их.
3. Укажите вещества гомологи среди перечисленных веществ и дайте им названия.
4. В задании №2 напишите структурные формулы приведенных веществ и укажите вещества - гомологи с менее длинной углеродной цепью; вещества - изомеры.

Контрольные вопросы

1. Какие углеводороды относятся к алканам?
2. Что такое радикал? Каким образом складывается название радикалов?
3. Дайте определение изомеров. Приведите примеры изомеров.
4. Перечислите сходства гомологов ряда метана (алканов).

Основные правила составления названия алканов (основы международной номенклатуры).

Методические указания к практической работе №9 «Составление формул изомеров непредельных углеводородов»

Практическая работа № 9

«Составление формул изомеров непредельных углеводородов»

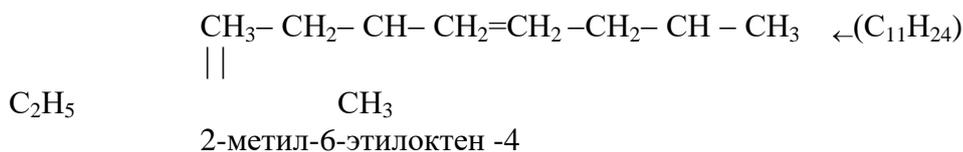
Цель работы: отработка умений по составлению структурных формул изомеров непредельных углеводородов и их названий по международной систематической номенклатуре.

Теоретические сведения

Алкены – это непредельные углеводороды, в молекулах которых имеются атомы углерода, связанные двойной связью. Состав их отражает общая формула C_nH_{2n} .

Названия алкенов по рациональной номенклатуре производят от названий соответствующих предельных углеводородов с заменой суффикса –ан на –илен.

Название	Формула
Этен	C_2H_4
Пропен	C_3H_6
Бутен	C_4H_8

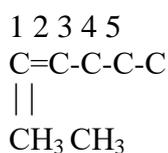


Задание 2. (образец) Напишите структурную формулу 2,4-диметилпентена -1, составьте структурные формулы: а) гомолога с более длинной углеродной цепью; б) изомера. Назовите их.

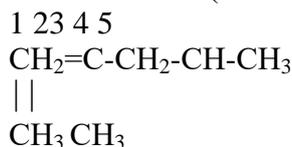
Алгоритм. 1. 2,4-диметилпентен - 1 – корень слова от «пентан», пишем главную цепь С-С-С-С-С.

2. Ставим после первого атома углерода = связь С=С-С-С-С.

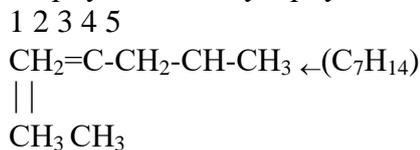
3. Нумеруем главную цепь, в положении 2 и 4 ставим два радикала «метил»



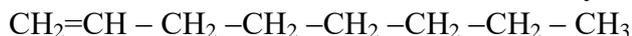
4. В основной (главной) цепи доставим недостающие атомы Н (в соответствии с валентностью)



а) Запомни! **Чтобы составить гомолог** надо структурную исходную формулу вещества свернуть в молекулярную. Гомолог будет отличаться на одну или несколько CH_2 - групп.

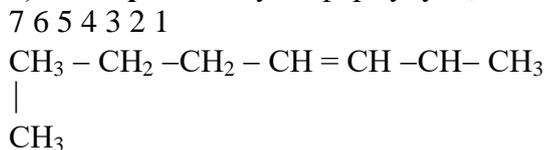


Следовательно, гомолог с более длинной углеродной цепью, может иметь формулу C_8H_{16}



Октен -1

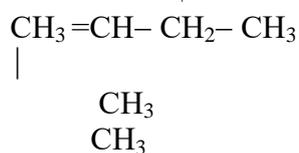
б) **изомер** имеет ту же формулу C_7H_{14} , но другое строение

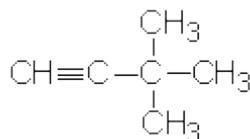
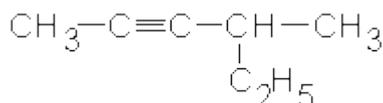
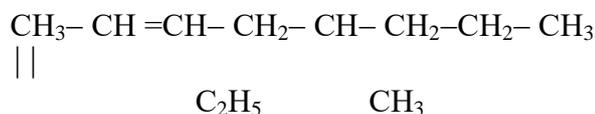
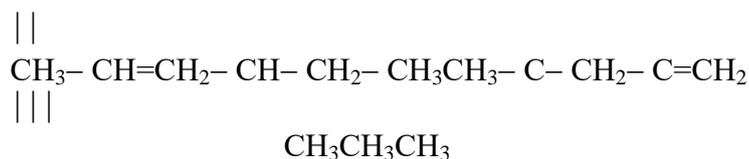


2-метилгептен -3

☞ **Задание 1.** Используя образцы решений, выполни следующее задания:

1. Назовите вещества





Задание 2. Напишите структурные формулы: а) 2-метилгексена-1, б) 3-метилпентена-1, в) 2-метилбутена-1, г) 2-метил-4-этилгексена-2, д) 2,5-диметилгексина-3, е) 4-метилпентина-2. Для вышеперечисленных веществ составьте структурные формулы: а) гомологов с менее длинной углеродной цепью; б) изомеров. **Назовите их.**

Содержание отчёта

- Запишите вещества, данные в задании №1 и используя образец решения, дайте им названия по международной систематической номенклатуре.
- Найдите среди перечисленных веществ изомеры, если они есть, и укажите их.
- Укажите вещества гомологи среди перечисленных веществ и дайте им названия.
- В задании №2 напишите структурные формулы приведенных веществ и укажите вещества - гомологи с менее длинной углеродной цепью; вещества - изомеры.

Контрольные вопросы

- Какие углеводороды относятся к алкинам?
- Что такое радикал? Каким образом складывается название радикалов?
- Дайте определение изомеров. Приведите примеры изомеров.

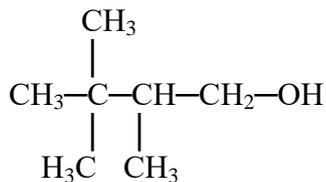
Методические указания к практической работе №10 «Составление структурных формул предельных одноатомных спиртов»

Практическая работа № 10 «Составление структурных формул предельных одноатомных спиртов»

Цель работы: научиться составлять структурные формулы предельных одноатомных спиртов, а также по формулам определять название спиртов.

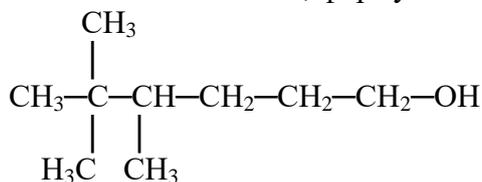
3. 2,3,4-триметилбутанол-4
4. 2,3-диметилпентанол-4

3. Название вещества, формула которого



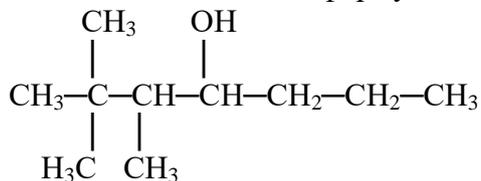
1. 2,3,3-триметилпентанол-1
2. 3,3,2-триметилбутанол-1
3. 2,3,3-триметилбутанол-1
4. 2,2,3-триметилбутанол-4

4. Название вещества, формула которого



1. 2,2,3-триметилгексанол-6
2. 5,5,4-триметилгексанол-1
3. 5,5,4-триметилпентанол-1
4. 4,5,5-триметилгексанол-1

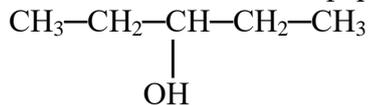
5. Название вещества, формула которого



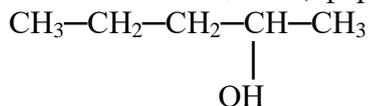
1. 5,6,6-триметилгептанол-4
2. 2,2,3-триметилгексанол-4
3. 2,2,3-триметилгептанол-4
4. 2,2,3-метилгептанол-4

Номенклатура спиртов - название спиртов по формуле

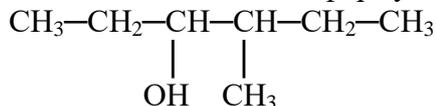
1. Назовите вещество, формула которого



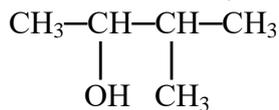
2. Назовите вещество, формула которого



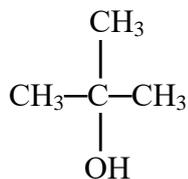
3. Назовите вещество, формула которого)



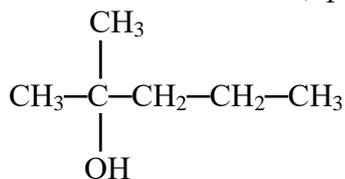
4. Назовите вещество, формула которого



5. Назовите вещество, формула которого



6. Назовите вещество, формула которого



Номенклатура спиртов - составление формул по названию

1. Укажите формулу 3-метилпентанола-2:

1. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
2. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
3. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
4. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

2. Укажите формулу 2-метилбутанола-2:

1. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_3$
2. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
3. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
4. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$

3. Составьте формулу 3-метилбутанола-2:

4. Составьте формулу 3-метил-4,5-диметилгексанола-1:

5. Изобразите формулу 3,4-диметилпентанола-2:

Изомерия спиртов

1. Число изомерных спиртов состава $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ (без оптических изомеров) равно:

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

2. Число изомерных спиртов состава $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ (без оптических изомеров) равно:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

3. Изомерами являются

1. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ и $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ и $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$

3. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ и $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
4. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ и $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$

10. Изомером пентанола-1 **не является**:

1. 2-метилпентанол-1
2. пентанол-2
3. пентанол-3
4. 2-метилбутанол-1

11. Изомером пентанола-1 является:

1. $\text{CH}_3\text{—C}(\text{CH}_3)_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
2. $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_2\text{—OH}$
3. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
4. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$

12. Изомером 2-метилпентанола-1 является:

1. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
2. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
3. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
4. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_2\text{—OH}$

13. Составить все возможные изомеры гексанола

Методические указания к практической работе №11 «Изучение свойств спиртов»

Практическая работа № 11 Изучение свойств спиртов

Цель: систематизация и углубление знаний, умений и навыков в изучении химических свойств одноатомных спиртов.

Реактивы и материалы: спирты: этиловый, пропиловый, изопропиловый, изоамиловый; глицерин, этиленгликоль; безводный и 2 н раствор сульфата меди (II); оксид меди (II); концентрированный и 2 н раствор серной кислоты; концентрированная уксусная кислота; концентрированный раствор аммиака; 0,2 н раствор нитрата серебра; 1% раствор перманганата калия; 0,5 н раствор бихромата калия; 2 н раствор гидроксида натрия; раствор йода в йодистом калии; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина; медная проволока; песок.

Оборудование: набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, стаканчик (100 мл), пипетка, спиртовка.

Ход работы:

Опыт 1. Растворимость спиртов в воде и их кислотный характер

В сухую пробирку наливают 1 мл этанола. По каплям добавляют к спирту 1 мл воды.

Раствор этанола разделяют на две пробирки и добавляют в первую – 1–2 капли раствора лакмуса, во вторую – столько же раствора фенолфталеина.

Опыт повторяют с изоамиловым спиртом.

Вопросы и задания

1. На основании проведенных наблюдений сделайте вывод о растворимости в воде предложенных спиртов. Объясните причину.
2. Изменяется ли окраска индикаторов? Сделайте вывод о кислотном характере водного раствора этанола.

Опыт 2. Обнаружение воды в спиртах и обезвоживание спиртов

В две пробирки помещают по 0,5 г безводного сульфата меди (II) и добавляют по 1 мл этилового и изопропилового спиртов. Содержимое пробирок взбалтывают и дают отстояться.

Обезвоженные спирты используют для следующего опыта.

Вопросы и задания

1. Объясните наблюдаемые явления. Напишите соответствующее уравнение реакции.

Опыт 3. Получение диэтилового эфира

В сухую пробирку вносят по 0,5 мл этанола и концентрированной серной кислоты. Смесь осторожно подогревают до образования бурого раствора и к еще горячей смеси очень осторожно приливают еще 0,5 мл этилового спирта.

Вопросы и задания

1. Напишите уравнение реакции и укажите тип реакции. По какому признаку можно определить диэтиловый эфир?

Опыт 4. Образование сложного эфира

В пробирку наливают по 0,5 мл изоамилового спирта и концентрированной уксусной кислоты, затем добавляют 2 капли концентрированной серной кислоты. Смесь осторожно подогревают и выливают в стакан с водой.

Вопросы и задания

1. Напишите уравнение реакции, назовите продукты. Укажите тип реакции. По какому признаку можно определить образующийся сложный эфир?

2. Отметьте растворимость сложного эфира в воде.

Опыт 5. Окисление этанола оксидом меди (II)

В пламени спиртовки сильно прокаливают медную проволоку, имеющую на конце петлю. Затем опускают ее в пробирку с 1 мл этанола.

Вопросы и задания

1. Какого цвета становится медная проволока после прокаливания? Почему? Напишите уравнение реакции.

2. Какого цвета становится проволока после ее опускания в этанол? Появляется ли запах? Какому веществу он соответствует? Свои рассуждения подтвердите уравнениями реакций.

Опыт 6. Окисление этилового спирта сильными окислителями

В пробирку наливают 2–3 капли раствора серной кислоты, 0,5 мл раствора перманганата калия (или бихромата калия) и столько же этилового спирта. Содержимое пробирок осторожно нагревают в пламени спиртовки до изменения окраски.

Вопросы и задания

1. Составьте уравнение реакции.

2. Что происходит с окраской раствора? Отметьте характерный запах образующегося вещества (какого?)

Опыт 7. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II)

В две пробирки помещают по 1 мл раствора сульфата меди (II) и по 1 мл раствора гидроксида натрия. В первую пробирку добавляют 0,5 мл этанола, во вторую – столько же глицерина и встряхивают. Нагревают содержимое пробирок.

Вопросы и задания

1. Опишите наблюдаемые явления и составьте соответствующие уравне-

ния реакций. Отметьте цвет образующихся продуктов реакций.

2. Можно ли данную реакцию считать качественной на многоатомные спирты?

Ход ответа:

1. Опишите каждый опыт: окраска, запах, выпадает ли осадок?

2. Запишите все уравнения реакций.

3. Какие качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты

Вы изучили?

4. Какие спирты более реакционноспособны: одно- или многоатомные?

Методические указания к практической работе №12 «Получение и свойства карбоновых кислот»

Практическая работа № 12 Получение и свойства карбоновых кислот

Цель работы: Получить уксусную кислоту и изучить её свойства.

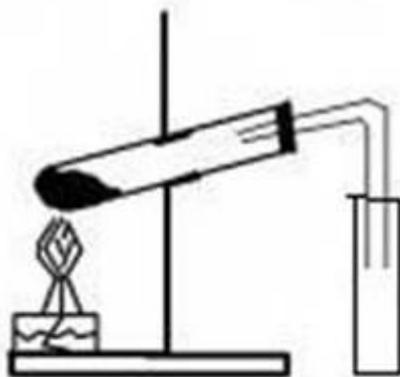
Реактивы и оборудование: ацетат натрия, серная кислота (конц.), уксусная кислота, магний (порошок), цинк, гидроксид натрия, карбонат натрия, фенолфталеин, универсальная индикаторная бумага, прибор для получения и собирания кислоты, спиртовка, пробирку, вата, спички.

Ход работы:

Внимание!!! Работа с кислотами!! Соблюдайте ТБ!

Опыт 1. Получение уксусной кислоты.

В пробирку с ацетатом натрия прибавить 1- 2 мл концентрированной серной кислоты. Закрывать пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку вход в пробирку прикрыть ваткой, смотрите рисунок:



Смесь в пробирке осторожно нагревайте до тех пор, пока в приёмнике – пробирке не соберётся 1 -2 мл жидкости. Прекратите нагревание, закройте спиртовку.

Опустите в пробирку с образовавшейся жидкости универсальную индикаторную бумагу.

Как изменился цвет индикатора? Почему? Запишите уравнение диссоциации уксусной кислоты.

Опишите запах, образовавшейся жидкости? Соблюдайте осторожность при определении запаха! Составьте уравнение данной химической реакции.

Опыт 2. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами.

В одну пробирку положите гранулу цинка, в другую порошок магния. В обе пробирки прилейте 1 мл уксусной кислоты. Что наблюдаете? Сравните скорость этих реакций?

Запишите соответствующие уравнения химических реакций, назовите продукты, укажите тип реакции.

Опыт 3. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.

В пробирку налейте 1 мл гидроксида натрия и добавьте 1 каплю фенолфталеина. Что наблюдаете? Почему?

Затем добавьте к содержимому пробирки уксусную кислоту. Почему происходит обесцвечивание? Запишите УХР, назовите продукты.

Опыт 4. Взаимодействие уксусной кислоты с солями слабых неорганических кислот.

В пробирку налейте 1 мл карбоната натрия и по каплям добавляйте уксусную кислоту. Что наблюдаете? Почему?

Запишите УХР, назовите продукты.

Оформите работу в виде таблицы

Название опыта. Что делали.	УХР. Наблюдения. Выводы

Сделайте общий вывод о проделанной работе.

Методические указания к практической работе №13 «Изучение свойств жиров»

Практическая работа № 13

Изучение свойств жиров

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Ознакомиться со свойствами жиров, омылением, сравнительных свойств мыла и синтетических моющих средств (с.м.с.)

ОБОРУДОВАНИЕ: Штативы с пробирками, вода, уксусная кислота (концентрированная), органические растворители – бензин, ацетон и др. эфиры, растительный жир и др. жиры. Мыло – твердое и (смс) любые. Спиртовки, фенолфталеин, CaCl_2 , H_2SO_4 , HCl , KMnO_4 , фарфоровые чашечки, NaOH , спирт, стеклянные палочки, стаканы и цилиндр.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: свойства жиров.

1. В пробирки налить по 1 мл воды, спирта, ацетона, добавить 2-3 капли растительного жира, все тщательно взболтать, наблюдать в какой пробирке растворился жир. В какой жидкости жиры растворяются лучше? Сделайте вывод о растворимости жиров в воде и органических растворителях.
2. Несколько капель жира в спирте и бензине нанесите на фильтровальную бумагу. Что вы наблюдаете?
3. В пробирку наливаем 2 мл растительного жира и добавляем несколько капель раствора перманганата калия. Что вы наблюдаете?

Опыт 2: свойства мыла.

Мелко настрругать мыло и растворить в воде, нагревая воду. Мыльный раствор разлить в пробирки. В одну прилить 2 – 3 капли фенолфталеина, в другую равный объем серной или соляной кислоты, в третью столько же раствора хлористого кальция. Наблюдать что происходит и записать реакции в молекулярном и ионном виде

Опыт 3: Эмульгирование жирных масел.

1. В три пробирки внесите по 5 капель растительного масла.
2. В первую пробирку добавьте 2 мл дистиллированной воды, во вторую- 2 мл раствора карбоната натрия (Na_2CO_3)? В третью – столько же раствора мыла.
3. Содержимое пробирок сильно взболтайте. В первой пробирке образуется неустойчивая эмульсия масла в воде, в остальных – устойчивая благодаря действию эмульгаторов, которые, адсорбируясь на поверхности жировых капель, придают им одинаковый заряд и снижают поверхностное натяжение.

Опыт 4: сравнительные свойства мыла и синтетических моющих средств.

Приготовить в 3 колбах по 50 мл. разбавленных растворов: мыла, порошка. Влейте по 2-3 мл. приготовленных растворов в пробирки, добавьте несколько капель растворов фенолфталеина. Что вы наблюдаете?

Оформление результатов

Оформите результаты проведенных исследований в виде таблицы.

№ задания	Краткое описание опыта	Наблюдаемое явление	Вывод

Контрольные вопросы:

1. Что такое омыление и для каких целей используется процесс омыления жиров?
2. Почему раствор мыла имеет щелочную реакцию?
3. Что называется, реакцией этерификации?

Вывод о проделанной работе

Методические указания к практической работе №14 «Изучение свойств углеводов»

Практическая работа № 14
Изучение свойств углеводов

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить свойства углеводов на примере глюкозы, сахарозы, крахмала.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Пробирки, спиртовки, растворы: глюкозы, сахарозы, крахмала, йода, сульфата меди, щелочи, гидроксида кальция, аммиачный раствор оксида серебра, серной кислоты, углекислый газ, картофель, хлеб.

ХОД РАБОТЫ:

Опыт 1: Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (2) и аммиачным раствором оксида серебра.

1. К 2-3 мл.раствора глюкозы добавить 1 мл. NaOH и 2-3 капли раствора CuSO₄. Встряхнуть пробирку до получения жидкости окрашенной в синий цвет. Осторожно нагревать - наблюдать переход синей окраски раствора в зеленую, затем желто – красного, или коричневого осадка.
2. В чистую пробирку налить четверть ее объема аммиачного раствора серебра, прилить 5 – 10 капель раствора глюкозы. Взболтать и осторожно нагреть над пламенем горелки или в водяной бане.

Что наблюдается?

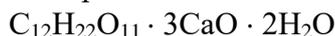
Записать реакции

1. Структурную формулу глюкозы.
2. Взаимодействие CuSO₄ с гидроксидом натрия NaOH.
3. Глюкозы (формулу писать структурную) с гидроксидом меди (2).
4. Глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала»).

Опыт 2: взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция (Ca(OH)₂).

1г. сахарозы растворить в 5 – 6 мл.воды. Добавить по каплям взмученное известковое молоко (Ca(OH)₂). Что наблюдаете? Добавляйте Ca(OH)₂ до образования белого осадка. Затем профильтровать и фильтрат разделить на две пробирки:

а) через одну часть фильтра пропустить углекислый газ, вторую часть фильтра нагреть до образования белого осадка трехкальцевого сахара.



Опыт 3: приготовление крахмального клейстера: йодная проба.

Гидролиз крахмала.

Насыпать в пробирку 0,5г. крахмала, прилить четверть пробирки холодной воды и хорошо взболтать. В стакан жидкость с крахмалом и прокипятить, и дать смеси остыть.

В пробирку с оставшимся крахмальным клейстером прибавить йодной воды. Что наблюдается?

Сделать срез картофеля и капнуть йодной воды, что наблюдаете?

Налить в пробирку небольшое количество крахмального клейстера и прибавить к нему 1мл. раствора серной кислоты, 2 – 3 минуты прокипятить. Охладить раствор и затем добавить несколько капель йодной воды, синяя окраска не должна появляться.

Записать наблюдения

Сделать выводы и написать реакции гидролиза крахмала с образованием глюкозы.

Контрольные вопросы

1. **Строение молекулы глюкозы?**
2. **Чем отличается фруктоза от глюкозы?**
3. **Какие углеводы образуются при гидролизе сахарозы?**
4. **Какими качественными реактивами можно обнаружить: глюкозу, сахарозу, крахмал?**
5. **Какие продукты образуются при спиртовом брожении глюкозы?**
6. **Почему крахмал с серной кислотой после кипячения не дает синей окраски с йодной водой?**

Методические указания к практической работе №15 «Изучение свойств белков»

Практическая работа № 15
Изучение свойств белков

Цель: изучить свойства белков.

Оборудование и реактивы: - раствор белка;

- раствор медного купороса;

- раствор ацетата свинца;

- пробирки

Ход работы:

Опыт	Результаты
<p>1. Денатурация раствора белка куриного яйца солями тяжелых металлов.</p> <p>В 2 пробирки налейте по 1-2 мл раствора белка и медленно, при встряхивании, по каплям добавьте в одну пробирку насыщенный раствор медного купороса, а в другую – раствор ацетата свинца. Отметьте образование труднорастворимых солеобразных соединений белка.</p> <p>Данный опыт иллюстрирует применение белка как противоядия при отравлении тяжелыми металлами.</p>	<p>Сделайте выводы. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

2. Растворение белков

Многие белки растворяются в воде, что обусловлено наличием на поверхности белковой молекулы свободных гидрофильных групп. Растворимость белка в воде зависит от структуры белка, реакции среды, присутствия электролитов. В кислой среде лучше растворяются белки, обладающие кислыми свойствами, а в щелочной - белки, обладающие основными свойствами. Альбумины хорошо растворяются в дистиллированной воде, а глобулины растворимы в воде только в присутствии электролитов.

Не растворяются в воде белки опорных тканей (коллаген, кератин, эластин и др.)

Оборудование и реактивы: - яичный белок;

- дистиллированная вода;
- раствор хлористого калия;
- кератин (шерсти или волос).

Ход работы:

К 2 каплям неразведенного яичного белка прибавляют 1 мл дистиллированной воды и перемешивают. При этом яичный альбумин растворяется, а яичный глобулин выпадает в виде небольшого осадка.

Проверяют растворимость в воде и 5% растворе хлористого калия белка кератина, содержащегося в шерсти и волосах.

Результаты работы оформить в виде таблицы:

Название белка	в H ₂ O	в 5% KCl

3. Денатурация белка спиртом.

Оборудование и реактивы: раствор белка; этанол, пробирки

Опыт	Результаты
К 1 мл 1% раствора белка добавляют 2 мл органического растворителя (96% этанола, хлороформа, ацетона или эфира) и перемешивают. Образование осадка можно усилить добавлением нескольких капель насыщенного раствора хлорида натрия.	

4. Осаждение белков при нагревании.

Белки являются термолабильными соединениями и при нагревании свыше 50-60°C наступает денатурация. Сущность тепловой денатурации заключается в разворачивании специфической структуры полипептидной цепи и разрушении гидратной оболочки белковых молекул, что проявляется заметным уменьшением их растворимости. Наиболее полное и быстрое осаждение происходит в изоэлектрической точке, т.е. при таком значении pH среды, когда суммарный заряд белковой молекулы равен нулю, поскольку при этом частицы белка наименее устойчивы. Белки, обладающие кислыми свойствами, осаждаются в слабокислой среде, а белки с основными свойствами – в слабощелочной. В сильнокислых или сильнощелочных растворах денатурированный при нагревании белок в осадок не выпадает, так как частицы его перезаряжаются и несут в первом случае положительный, а во втором отрицательный заряд, что повышает их устойчивость в растворе.

Оборудование и реактивы: - 1% раствор яичного белка;

- 1% раствор уксусной кислоты;

- 10% раствор уксусной кислоты ;
- 10% раствор гидроксида натрия;
- 4 пробирки, держатель, спиртовка.

Опыт	Результаты
<p>В четыре пронумерованные пробирки приливают по 10 капель 1% раствора яичного белка.</p> <p>а) первую пробирку нагревают до кипения.</p> <p>б) во вторую пробирку добавляют 1 каплю 1% раствора уксусной кислоты и нагревают до кипения.</p> <p>в) в третью пробирку добавляют 1 каплю 10% раствора уксусной кислоты и нагревают до кипения.</p> <p>г) в четвертую пробирку добавляют 1 каплю 10% раствора гидроксида натрия и нагревают до кипения.</p>	<p>а) Раствор белка мутнеет, но так как частицы денатурированного белка несут заряд, они в осадок не выпадают. Это связано с тем, что яичный белок имеет кислые свойства (изоэлектрическая точка его равна рН 4,8) и в нейтральной среде заряжен отрицательно;</p> <p>б) Выпадает осадок белка, так как раствор белка приближается к изоэлектрической точке и белок теряет заряд;</p> <p>в) Осадка не образуется, так как в сильнокислой среде частицы белка приобретают положительный заряд (сохраняется один из факторов устойчивости белка в растворе);</p> <p>г) Осадка не образуется, так как в щелочной среде отрицательный заряд частиц белка увеличивается.</p>

Сделайте выводы. _____

Методические указания к практической работе №16 «Решение расчётных задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения»

Практическая работа № 16

Решение расчётных задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения

Цель работы: систематизация и углубление знаний, умений и навыков в решении задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения

Теоретические сведения

1. Массовая доля элемента в веществе

Массовая доля элемента — это его содержание в веществе в процентах по массе.

Например, в веществе состава C_2H_4 содержится 2 атома углерода и 4 атома водорода. Если взять 1 молекулу такого вещества, то его молекулярная масса будет равна:

$M_r(C_2H_4) = 2 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 28$ а.е.м. и там содержится $2 \cdot 12$ а.е.м. углерода.

Чтобы найти массовую долю углерода в этом веществе, надо его массу разделить на массу всего вещества:

$\omega(C) = 24 / 28 = 0,857$ или 85,7%.

Если вещество имеет общую формулу $C_xH_yO_z$, то массовые доли каждого их атомов так же равны отношению их массы к массе всего вещества. Масса x атомов С равна — $12x$, масса

у атомов Н — у, масса z атомов кислорода — 16z.

Тогда

$$\omega(C) = 12 \cdot x / (12x + y + 16z)$$

Если записать эту формулу в общем виде, то получится следующее выражение:

Массовая доля атома Э в веществе =	Атомная масса атома Э • число атомов Э в молекуле	
	$A_r(Э) \cdot z$	

	$M_r(\text{вещ.})$	
	Молекулярная масса вещества	

2. Молекулярная и простейшая формула вещества.

Молекулярная (истинная) формула — формула, в которой отражается реальное число атомов каждого вида, входящих в молекулу вещества.

Например, C_6H_6 — истинная формула бензола.

Простейшая (эмпирическая) формула — показывает соотношение атомов в веществе.

Например, для бензола соотношение С:Н = 1:1, т.е. простейшая формула бензола — СН.

Молекулярная формула может совпадать с простейшей или быть кратной ей.

Примеры.

Вещество	Молекулярная формула	Соотношение атомов	Простейшая формула
Этанол	C_2H_6O	С:Н:О = 2:6:1	C_2H_6O
Бутен	C_4H_8	С:Н = 1:2	CH_2
Уксусная кислота	$C_2H_4O_2$	С:Н:О = 1:2:1	CH_2O

3. Если в задаче даны только массовые доли элементов, то в процессе решения задачи можно вычислить только простейшую формулу вещества. Для получения истинной формулы в задаче обычно даются дополнительные данные — молярная масса, относительная или абсолютная плотность вещества или другие данные, с помощью которых можно определить молярную массу вещества.

4. Относительная плотность газа X по газу Y — $D_{\text{поY}}(X)$.

Относительная плотность D — это величина, которая показывает, во сколько раз газ X тяжелее газа Y. Её рассчитывают как отношение молярных масс газов X и Y:

$$D_{\text{поY}}(X) = M(X) / M(Y)$$

Часто для расчетов используют относительные плотности газов по водороду и по воздуху.

Относительная плотность газа X по водороду:

$$D_{\text{по H}_2} = M(\text{газа X}) / M(H_2) = M(\text{газа X}) / 2$$

Воздух — это смесь газов, поэтому для него можно рассчитать только среднюю молярную массу. Её величина принята за 29 г/моль (исходя из примерного усреднённого состава).

Поэтому:

$$D_{\text{повозд.}} = M(\text{газа X}) / 29$$

5. Абсолютная плотность газа при нормальных условиях.

Абсолютная плотность газа — это масса 1 л газа при нормальных условиях. Обычно для газов её измеряют в г/л.

$$\rho = m(\text{газа}) / V(\text{газа})$$

Если взять 1 моль газа, то тогда:

$$\rho = M / V_m,$$

а молярную массу газа можно найти, умножая плотность на молярный объём.

6. Общие формулы веществ разных классов.

Часто для решения задач с химическими реакциями удобно пользоваться не обычной общей формулой, а формулой, в которой выделена отдельно кратная связь или функциональная группа.

Класс органических веществ	Общая молекулярная формула	Формула с выделенной кратной связью и функциональной группой
Алканы	C_nH_{2n+2}	—
Алкены	C_nH_{2n}	$C_nH_{2n+1}-CH=CH_2$
Алкины	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n+1}-C\equiv CH$
Диены	C_nH_{2n-2}	—
Гомологи бензола	C_nH_{2n-6}	$C_6H_5-C_nH_{2n+1}$
Амины	$C_nH_{2n+3}N$	$C_nH_{2n+1}NH_2$

1. Пример 1. Определить формулу вещества, если оно содержит 84,21% С и 15,79% Н и имеет относительную плотность по воздуху, равную 3,93.

Решение примера 1.

1. Пусть масса вещества равна 100 г. Тогда масса С будет равна 84,21 г, а масса Н — 15,79 г.

2. Найдём количество вещества каждого атома:

$$\nu(C) = m / M = 84,21 / 12 = 7,0175 \text{ моль},$$

$$\nu(H) = 15,79 / 1 = 15,79 \text{ моль}.$$

3. Определяем мольное соотношение атомов С и Н:

$$C : H = 7,0175 : 15,79 \text{ (сократим оба числа на меньшее)} = 1 : 2,25 \text{ (умножим на 4)} = 4 : 9.$$

Таким образом, простейшая формула — C_4H_9 .

4. По относительной плотности рассчитаем молярную массу:

$$M = D_{(\text{возд.})} \cdot 29 = 114 \text{ г/моль}.$$

Молярная масса, соответствующая простейшей формуле C_4H_9 — 57 г/моль, это в 2 раза меньше истинно молярной массы.

Значит, истинная формула — C_8H_{18} .

Примечание!!!! Если плотность дана в г/л, то для вычисления молярной массы по плотности необходимо плотность умножить на постоянную Авогадро=22,4л!!!

Выполнение работы

Задача №1. Плотность углеводорода при нормальных условиях равна 1,964г/л. Массовая доля углерода равна 81,82%. Выведите молекулярную формулу этого углеводорода.

Задача №2. Выведите молекулярную формулу углеводорода, массовые доли углерода и водорода соответственно равны 85,71% и 14,29%, а его плотность равна 2,6г/л.

Задача №3. Выведите молекулярную формулу углеводорода, массовые доли углерода и водорода в котором соответственно равны 92,31% и 7,69%, а его плотность по воздуху равна 2,69.

Задача №4. Массовая доля углерода и водорода соответственно равны 88,9% и 11,1%, плотность равна 2,41 г/л. Выведите его молекулярную формулу.

Содержание отчёта:

4. Записать ход решения задачи №1 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно молекулярную формулу вещества.

5. Записать ход решения задачи №2 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно молекулярную формулу вещества.
6. Записать ход решения задачи №3 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно молекулярную формулу вещества.
7. Записать ход решения задачи №4 согласно указанному алгоритму решения. Записать полный ответ задачи, где нужно молекулярную формулу вещества.

Контрольные вопросы:

- 1) Что называют простейшей (эмпирической) формулой?
- 2) Что называют молекулярной (истинной) формулой?
- 3) Каким образом можно найти молекулярную формулу вещества?