

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лучинская средняя школа»
Ярославского муниципального района

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Методика решения задач по химии
предназначена для самостоятельной работы учеников

(вычисления по химическим формулам)

АВТОР учитель биологии и
химии:
Парамонова Е.Н.

2022

Аннотация

Обсуждение вопросов методики обучения решению задач на занятиях в школе свидетельствует о том, что в процессе обучения не уделяется должного внимания формированию представлений о системе решаемых в школе задач, объяснимо это нехваткой времени и предоставлению данных тем на самостоятельное изучение при отсутствии пособий.

В данной методической работе рассматривается методика решения задач по общей и неорганической химии, приведен материал по основным законам химии, даны примеры и способы решения задач различных типов. Методическая разработка написана для преподавателей и учеников и дает возможность ученикам самостоятельно отработать вопросы касающиеся решения задач, а для преподавателей является дидактическим материалом и дает возможность закреплять изученный материал.

Введение

Наибольшую сложность у учеников вызывает решение задач, которое как раз и показывает степень владения материалом по общей и неорганической химии. Необходимо прежде всего изучение теоретических основ (атомно-молекулярное учение и законы химии), знание величин химии, необходимо закрепить навык применения этих величин при решении задач. Поэтому в пособии приведены материалы по основным законам и учениям химии и даны примеры и способы решения задач различных типов.

Необходимым условием успешного обучения учеников решению задач является поиск и обсуждение возможных способов их решения. Чаще в школе предлагается единственный способ решения. Цель данной работы показать несколько способов решения задач с применением единицы измерения количества вещества - моль.

В данной разработке рассматриваются решения задач на определение молекулярной массы вещества, определение состава смеси, определение числа молекул в порции вещества, определение массовой доли элемента, определение массового отношения, определение объема газа при нормальных условиях, определение теплового эффекта, вычисление массы растворенного вещества, в общем целом расчеты, которые производятся по химическим формулам.

Данное пособие разработано таким образом, чтобы в простой и доступной форме показать несколько способов решения задач. Первоначально даются общие рекомендации при решении задач, затем излагается теоретическая база: атомно-молекулярное учение, разъясняются основные понятия химии: моль, постоянная Авогадро, относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса вещества, эквивалент, закон Авогадро, концентрации растворов. Далее приводится ряд химических величин в химии, их обозначение, наименование, размерность. Затем приводится несколько способов решения задач. В заключении приводятся задачи для самостоятельного решения, при решении которых студент может проверить свои знания и умения в решении задач.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ

Задачи о веществе	Задачи по уравнениям химических реакций
<p>1. Определение массы чистого вещества в смеси (или растворе) по его известной массовой доле (прямая и обратная задачи)</p> <p>2. Вычисление массовой доли элемента по известной формуле вещества</p> <p>3. Определение относительной плотности газов.</p>	<p>1. Вычисление по химическому уравнению массы, объема или количества вещества продуктов реакции по известной массе, объему или количеству вещества (исходного)</p> <p>1.1. по известным данным о содержании примесей в исходном веществе или продукте реакции</p> <p>1.2. по известным данным о двух исходных веществах</p> <p>1.3. если известен практический выход продукта (прямая и обратная задача)</p>
Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества	
<p>1. по известному содержанию составляющих его элементов</p>	<p>2. по известным массам, объемам, количеству вещества продуктов реакции</p>

Общие рекомендации при решении химических задач

1. Все физические величины, о которых говорится в условии, выразить в одинаковых единицах(например .массы всех реагентов -в килограммах или граммах, объем всех газов- в литрах или миллилитрах и т.д.)
2. Если в условии задачи имеются данные об объемах газов, отнесенных к условиям, не соответствующим нормальным(10⁵ Па,0 С), то, используя уравнение следует пересчитать объем газа на нормальные условия.
3. Во многих случаях целесообразно найти количество реагирующих веществ и продуктов реакции (в моль).
4. Если при решении задачи необходимо учесть уравнение протекающей реакции, то при его составлении необходимо найти коэффициенты перед формулами веществ, входящих в уравнение реакции.
5. Если в условии задачи нет указаний о численности значения величины. Характеризующей исходную систему, то часто целесообразно допустить ,что взято 100 г. раствора,1л газовой смеси и т.д.
6. Удобно неизвестное, о котором идет речь идет в условии задачи ,выразить через x. Далее на основании химического уравнения составляют алгебраическое уравнение и решая его находят x.Если неизвестных два. То их обозначают через x и y, записывают систему из двух алгебраических уравнений. Решение системы уравнений позволяет найти x и y.
7. При решении задач атомные массы всех химических элементов, кроме Ar(Cl), округляют до целого значения. Для Ar(Cl), принимают значение 35,5.

Атомно - молекулярное учение

Материя- окружающий мир во всем его многообразии существует в виде веществ и полей .Веществ очень много. В настоящее время известно около 500 тысяч неорганических и 10 мил. Органических веществ. Из веществ состоят все тела в природе.

ХИМИЯ ИЗУЧАЕТ СОСТАВ, СТРОЕНИЕ,СВОЙСТВА, ПРЕВРАЩЕНИЯ ВЕЩЕСТВ.

Физические и химические свойства веществ обуславливают их применение.

Свойства веществ- признаки, по которым вещества отличаются друг от друга.

Характеристика вещества: информация, которую дает формула вещества, хим.свойства, физ.свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость в воде и других органических растворителях ,плотность, температура кипения и плавления, электро и тепло проводность) , нахождение в природе, получение, применение.

Что происходит в природе с веществом, оно может изменяться под действием внешних условий. Все изменения , которые происходят с веществом называют явлениями(физическими и химическими)

Физическое явление: не происходит образования новых веществ.

Химическое явление: образование новых веществ т.е. химическая реакция.

Что же определит свойства веществ? Качественный и количественный состав, химическое строение.

«Элементы математической химии» М.В. Ломоносов 1741 г.

г. Карлсруэ 1860 г. утвердилось окончательно атомно-молекулярное учение.

Все вещества состоят из молекул атомов или ионов.

Молекула – наименьшая электронейтральная частица вещества, обладающая всеми его химическими свойствами и далее физически неделимая (но химически делимая)

Молекулы состоят из атомов

. Атом- наименьшая электронейтральная частица химического элемента и простого вещества, обладающая всеми его свойствами и далее ни физически ни химически не делимая.

Атом- электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра(образованного протонами и нейтронами) и электронов.

Ион- наименьшая частица сложного вещества, представляющая собой атом или группу атомов, которые потеряли или присоединили один или несколько электронов и в результате чего приобрели избыточный положительный или отрицательный заряд.

Атомы молекулы находятся в непрерывном тепловом движении, (в твердых веществах это колебательные движения относительно некоторых равновесных положений т.е. узлов, в жидкостях колебательные движения сопровождаются скачкообразными движениями в соседние положения, в газах это хаотические движения по всему объему.) между ними существуют силы взаимного притяжения и отталкивания, имеющие электрическую природу.

Физические свойства определяются совокупностью атомов или молекул. Атомы отличаются друг от друга массой, размерами, свойствами. Каждый атом отличается друг от друга строением : числом протонов и нейтронов, зарядом ядра, числом электронов, атомной массой. Массы и размеры атомов очень малы.

Относительная атомная масса- это масса выраженная в атомных единицах массы(а.е.м.)

1а.е.м.=1/12м(с) 12 показывает во сколько раз данный атом тяжелее 1/12 части атома С12. Разновидности атомов одного и того же элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но различные массовые числа, называют изотопами:

¹Н- протоний; ²Н- дейтерий; ³Н- тритий

За единицу атомной массы принята атомная единица (а.е.м.) ,представляющая собой 1/12 часть массы атома углерода изотопа ¹²С (масса атома углерода-1,993 · 10⁻²⁶ кг.).

Запись Ar (H) или Ar (O) означает: относительная атомная масса водорода или кислорода:

$$Ar (O) = \frac{2,667 \cdot 10^{-26} \text{ кг}}{1/12 \cdot 1,993 \cdot 10^{-26}} = 15,9994$$

Относительной молекулярной массой (Mr) называется величина, равная отношению массы данной молекулы к 1/12 массы изотопа углерода ¹²С.

$$Mr (H_2O) = 2Ar (H) + Ar (O) = 2 \cdot 1,00794 + 15,9994 = 18,0158 \approx 18$$

Относительна молекулярная масса(или просто молекулярная масса) это масса молекулы , выраженная в а.е.м. , показывает во сколько раз масса молекулы данного вещества больше 1/12 части атома С12

Молекулярная масса численно равна сумме относительных атомных масс всех атомов входящих в состав вещества.

За единицу количества вещества принят МОЛЬ , МОЛЬ – количество вещества, содержащее столько структурных единиц (

молекул, атомов, ионов, электронов), сколько атомов содержится в 0,012 кг. изотопа углерода ¹²C.

Зная массу атомов углерода ($1,993 \cdot 10^{-26}$ кг.), вычисляют число атомов, содержащихся в 0,012 кг. углерода:

$$N_{\Delta} = 0,012 \text{ кг/моль} : 1,993 \cdot 10^{-26} \text{ кг.} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$$

Это число называется **постоянной Авогадро**. 1 моль любого вещества содержит одинаковое число частиц. Молярная масса- величина, численно равная отношению массы вещества к количеству вещества (М; кг/моль; г/моль и т.д.) Масса (m) Выражается в килограммах (граммах), количество (ν) в моль. $M = m/\nu$.

Химический элемент –это определенный вид атома с одинаково положительным зарядом ядра.

Их 110 и каждый имеет название и химический знак. ПРИВЕСТИ НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ Х.Э. Все характеристики атома являются характеристиками хим.элемента.

- Положение в периодической системе
- Строение атома
- Формулы соединений
- Химический характер, его доказательство
- Сравнение с соседями

Химический элемент может существовать в трех формах:

1	2	3
Свободные атомы(только при очень высоких температурах)	Простое вещество состоящее из атомов одного химического элемента	Сложное или химическое соединение состоящее из атомов различных химических элементов
H	H ₂	H ₂ O
Zn	Zn	ZnO

Понятие химический элемент нельзя отождествлять с понятием простое вещество. Характеристика х.э. – характеристика атома: Характеристика простого вещества – совокупность физических свойств. Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, различных по строению и свойствам. Это явление называется аллотропией, а образовавшиеся вещества – аллотропными видоизменениями или модификациями. Например кислород – две модификации это озон и кислород, углерод – три модификации алмаз, графит и карбин, а также несколько модификаций дает элемент фосфор.

Явление аллотропии вызывается двумя причинами: 1. различным числом атомов в молекуле 2. образованием различных кристаллических форм (различны порядком соединения атомов.) Состав сложных веществ изображается при помощи химических формул.

Химическая формула—это изображение качественного и количественного состава вещества с помощью символов химических элементов и индексов.

Для краткой записи химических элементов, их соединений и уравнений химических реакций применяется химическая символика. Химический знак дает качественную и количественную характеристику. Например, знак Al показывает – это алюминий, 1 его атом, 1 моль алюминия, относительную массу алюминия $A_r(Al) = 27$, порядковый номер 13. Состав молекулы изображается формулами, обозначающими: название вещества; одну молекулу; 1 моль вещества; из атомов каких элементов и в каком соотношении состоит молекула вещества; относительную молекулярную массу соединения

- Название
- Принадлежность к классу
- Форма существования
- Качественный состав
- Относительная молекулярная масса

Составить формулу вещества можно зная валентность или степень окисления. Валентность –это способность атомов одного хим. элемента присоединять к себе определенное число атомов другого хим. элемента. Высшая валентность определяется по номеру группы, низшая характерная только для неметаллов определяется по формуле $8-N$, где N- номер группы. Существуют элементы с постоянной и переменной валентностью

I	I и II
H Na K Li	Cu
II	II и III
O Be Mg Ca Zn	F
III	II IV VI
Al B	S и т.д.

Степень окисления –это условный показатель. Он указывает на число смещенных электронов. Все металлы являются восстановителями и отдают электроны получая при этом заряд (+) все неметаллы являются окислителями и принимают электроны получая при этом заряд (-).

Степень окисления часто совпадает с валентностью но эти понятия разные.

Массовая доля (ω)- это отношение массы данного вещества $m(x)$ (элемента) в системе к массе всей системы (m) (соединения): $\omega(x) = m(x)/m$

Массовую долю выражают в долях единицы или в процентах.

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	РАЗМЕРНОСТЬ
ω (Э) ω (Э) = $n \cdot A(r) / M(r)$ n-число атомов A(r) - относительная атомная масса элемента M(r) – относительная молекулярная масса вещества	Массовая доля элемента Показывает какую часть (долю) составляет масса данного элемента от всей массы вещества	Доли, проценты
ν – ню n - эн	Количество вещества 1 моль – такое количество вещества, которое содержит столько структурных единиц (атомов, молекул, ионов), сколько атомов содержится в 12 г. нуклеотида ^{12}C Означает определенное число структурных элементов (атомов, молекул, ионов),	МОЛЬ
N_A $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$	Число Авогадро показывает число частиц в 1 моль вещества	МОЛЬ ⁻¹
$N = n \cdot N_A$	Число частиц ((атомов, молекул, ионов), равно количеству вещества (числу молей), умноженному на постоянную Авогадро	частицы
$M = m / \nu$ m – масса ν – количество вещества	Молярная масса Показывает массу 1 моль вещества	Кг/моль г/моль
$V_m = V / \nu$ V – объем газа ν – количество вещества V_m (при н.у). = 22,4 л/моль	Молярный объем Показывает объем, который занимает любой газ количеством вещества 1 моль. В равных объемах разных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул. При нормальных условиях (0°C и давлении 1 атм 101,325 кПа	л/моль м ³ / моль см ³ / моль

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	РАЗМЕРНОСТЬ
$\rho = m_v / V_v$	Плотность вещества Отношение массы вещества к занимаемому им объему	кг/ м ³ г/ см ³
$D = \rho_1 / \rho_2$ $D = M_1 / M_2$ $D = M_1 / M(H_2)$ по водороду $D = M_1 / M(\text{возд})$ $M(\text{возд}) = 29 \text{ г/моль}$	Относительная плотность газа Показывает во сколько раз 1 моль одного газа тяжелее или легче 1 моль другого газа	Безмерная величина
Q	Тепловой эффект химической реакции Показывает количество теплоты, которое выделяется или поглощается при химической реакции	Дж
ω – омега $\omega = m / m_{\text{р-р}}$ $m_{\text{воды}} = m_{\text{р-р}} - m$ m – масса растворенного вещества $m_{\text{р-р}}$ – масса раствора	Массовая доля растворенного вещества Показывает отношение его массы к массе раствора	Доли, проценты
$C = \nu / V$ ν – количество растворенного вещества V – объем раствора(в литрах)	Молярная концентрация растворенного вещества Показывает отношение количества растворенного вещества к объему раствора	Моль/л

Примеры и решения Типовых расчетных задач по химии. Вычисления по химическим формулам.

I. Вычисление относительной молекулярной массы вещества по его формуле.

Пример 1.1. Вычислите относительную массу оксида алюминия Al_2O_3

Решение

$$Mr(Al_2O_3) = 2Ar(Al) + 3Ar(O);$$

$$Mr(Al_2O_3) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 54 + 48 = 102$$

Пример 1.2. Вычислите относительную молекулярную массу гидроксида магния $Mg(OH)_2$

Решение

$$Mr[Mg(OH)_2] = Ar(Mg) + 2[Ar(O) + Ar(H)] = 24 + (16 + 1) = 24 + 34 = 58$$

II. Вычисление отношения масс элементов в сложном веществе по его формуле

Пример 2.1. Вычисление отношения масс алюминия и кислорода в оксиде алюминия Al_2O_3

Решение

$$m(Al) : m(O) = 2Ar(Al) : 3Ar(O)$$

$$m(Al) : m(O) = 54 : 48 = 9 : 8.$$

Пример 2.2. Вычисление отношения масс магния, кислорода и водорода в гидроксиде магния $Mg(OH)_2$

Решение

$$m(Mg) : m(O) : m(H) = Ar(Mg) : 2 Ar(O) : 2Ar(H)$$

$$m(Mg) : m(O) : m(H) = 24 : 32 : 2 = 12 : 16 : 1$$

III. Вычисление массовых долей элементов в сложном веществе по его формуле (элементный состав)

Пример 3.1. Вычислите массовые доли химических элементов в оксиде и выразите их в процентах.

Дано:	Формулы	Решение
Al_2O_3	$\omega = \frac{n \cdot Ar(\text{эл} - ma)}{Mr(\text{в} - \text{ва})}$	1) Вычисляем относительную молекулярную массу оксида алюминия.
$\omega(Al)$		$Mr(AlO) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 54 + 48 = 102$
$\omega(O)$		2) Вычисляем массовую долю алюминия в оксиде алюминия

$$\omega(Al) = \frac{2Ar(Al)}{Mr(Al_2O_3)} \qquad \omega(Al) = \frac{2 \cdot 27}{102} \approx 0.53 \text{ или } 53\%$$

3) Вычисляем массовую долю кислорода в оксиде алюминия.

$$\omega(O) = \frac{3Ar(O)}{Mr} \qquad \omega(O) = \frac{3 \cdot 16}{102} \approx 0.47 \text{ или } 47\%$$

Ответ: $\omega(Al) = 53\%$; $\omega(O) = 47\%$

IV. Вывод простейших химических формул соединений по массовым долям элементов.

Пример 4.1. Массовые доли серы и кислорода в оксиде серы равны соответственно 50% и 50%. Определите простейшую форму этого оксида.

Дано:	Решение:
$\omega(S) = 50\%$	1) Находим отношение числа атомов.
$\omega(O) = 50\%$	
_____	$X(S):Y(O)$
	$\frac{50}{32} : \frac{50}{16}$
Найти:	1,56:3,12
Формулу вещества	1:2
$SxOx$	2) Следовательно, химическая формула вещества SO_2 .

V. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества.

Пример 5.1. Вычислите массу оксида серы (IV) количеством вещества 1,5

МОЛЬ.		
<p>Дано:</p> $\nu(SO_3) = 1,5$ <p>моль</p>	<p>Формулы</p> <p>1) $\nu = \frac{m}{M}$</p> <p>2) $m = \nu \cdot M$</p>	<p>Решение</p> <p>1) Вычисляем молярную массу оксида серы (IV).</p> $Mr(SO_3) = 32 + 48 = 80;$ $M(SO_3) = 80 \text{ г / моль.}$ <p>2) Вычисляем массу оксида серы (IV) количеством 1,5 моль (формула 2):</p> $m(SO_3) = 80 \text{ г / моль} \cdot 1,5 \text{ моль} = 120 \text{ г.}$ <p>Ответ: $m(SO_3) = 120 \text{ г.}$</p>
<p>Найти:</p>		

. VI. Вычисление количества вещества (в молях) по известной массе вещества

Пример: 6.1. Вычислите количество вещества гидроксида калия массой 140 г.

<p>Дано:</p> $m(KOH) = 140 \text{ г}$ <p>гидроксида</p>	<p>Формулы</p> $\nu = \frac{m}{M}$	<p>Решение</p> <p>1) Вычисляем молярную массу калия:</p> $Mr(KOH) = 39 + 16 + 1 = 56$ $M(KOH) = 56 \text{ г / моль.}$ <p>2) Вычисляем количество гидроксида калия массой 140 г.</p> $\nu(KOH) = \frac{140 \text{ г.}}{56 \text{ г / моль}} = 2,5 \text{ моль.}$
<p>Найти:</p> $\nu(KOH)$		<p>Ответ: $\nu(KOH) = 2,5 \text{ моль.}$</p>

VII. Вычисление объема определенного количества газообразного вещества

(при н.у. $t = 0^{\circ}C, p \approx 101,3 \text{ кПа}$)

Пример 7.1. Вычислите объём углекислого газа CO_2 (при н.у.) количеством 2,25 моль

Дано:

$$\nu(CO_2) = 2,25$$

моль

Найти:

$$V(O_2)$$

Формулы

$$1) \nu = \frac{V}{V_m}$$

$$2) V = \nu \cdot V_m$$

Решение

1) Вычисляем объём углекислого газа количеством 2,25 моль (формула 2)

$$V(CO_2) = 2,25 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 50,4 \text{ л.}$$

Ответ: $V(CO_2) = 50,4 \text{ л.}$

VIII. Вычисление объёма определённой массы газообразного вещества (при н.у.)

Пример 8.1. Вычислите объём кислорода (при н.у.) массой 48 г.

Дано:	Формулы	Решение
$m(O_2) = 48\text{г.}$	1) $v = \frac{m}{M}$	1) Вычисляем кол-во кислорода массой 48 г. (формула 1)
Найти:	2) $v = \frac{V}{Vm}$	$v(O_2) = \frac{48\text{г}}{32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 1,5\text{моль.}$ 2) Вычисляем объём кислорода количеством
$V(O_2)$	3) $V = v \cdot Vm$	1,5 моль (формула 3). $V(O_2) = 22,4 \text{ моль} / \text{л} \cdot 1,5 \text{ моль} = 33,6 \text{ л}$

Ответ: $V(O_2) = 33,6 \text{ л.}$

2-й способ

Дано:	Формулы:	Решение:
$m(O_2) = 48 \text{ г.}$ кислорода	1) $v = \frac{m}{M}$ 2) $v = \frac{V}{Vm}$ 3) $V = v \cdot Vm$	1) Вычисляем объём массой 48 г.
$V(O_2) = \frac{48\text{г.} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}}{32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 33,6 \text{ л}$		
Найти: $V(O_2)$		Ответ: $V(O_2) = 33,6$

IX. Вычисление массы газообразного вещества занимающего определённый объём (при н.у.)

Пример 9.1. Какова масса метана CH_4 объём 56 л при н.у.?

<p>Дано:</p> $V(CH_4) = 56 \text{ л}$	<p>Формулы:</p> <p>1) $v = \frac{V}{Vm}$</p>	<p>Решение:</p> <p>1) Вычисляем кол-во метана объёмом 56 л (формула 1)</p> $v(CH_4) = \frac{56 \text{ л}}{22,4} = 2,5 \text{ моль}$ <p>2) $Mr(CH_4) = 16;$ $M(CH_4) = 16 \text{ г.моль};$</p>
<p>Найти:</p> $m(CH_4)$	<p>2) $m = v \cdot M$</p>	<p>3) Вычисляем массу метана кол-вом 2,5 моль.</p> $m(CH_4) = 2,5 \text{ моль} \cdot 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 40 \text{ г.}$ <p>Ответ: $m(CH_4) = 40 \text{ г.}$</p> <p>2-й способ</p>

<p>Дано:</p> <p>карбоната</p> $V(CH_4) = 56 \text{ л}$	<p>Формулы:</p> <p>1) $v = \frac{V}{Vm}$</p> <p>2) $v = \frac{m}{M}$</p> <p>3) $\frac{V}{Vm} = \frac{m}{M}$</p> <p>4) $V = \frac{V \cdot M}{Vm}$</p>	<p>Решение:</p> <p>1. Вычисляем массовую долю натрия в растворе (формула 3).</p> $\omega(Na_2CO_3) = \frac{15 \text{ г}}{15 \text{ г} + 35 \text{ г}} = \frac{15 \text{ г}}{50 \text{ г}} = 0,3 \text{ или } 30\%$
<p>Найти:</p> $m(CH_4)$	<p>Ответ</p>	<p>$\omega(Na_2CO_3) = 0,3 \text{ или } 30\%$</p>

Х. Вычисление массы растворённого вещества и растворителя по известной массовой доле растворённого вещества и массе раствора.

Пример 10.1. Вычисления массы поваренной соли (NaCl) и воды, необходимые для приготовления 80 г раствора с массовой долей поваренной соли 4%.

<p>Дано:</p> $m_{p-pa} = 80 \text{ г}$	<p>Формулы:</p> <p>1.) $\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{p-pa}}$</p> <p>2) $m_{p-pa} = m_{\text{в-ва}} + m(H_2O)$</p>	<p>Решение:</p> <p>1) Вычисляем массу поваренной соли в 80 г раствора с массовой долей соли 4% (формула 1)</p> $m(\text{NaCl}) = 80 \text{ г} \cdot 0,04 = 3,2 \text{ г}$
<hr/> <p>Найти:</p> <p>$m(\text{NaCl})$</p> <p>$m(H_2O)$</p>	<p>3) $m(H_2O) = m_{p-pa} - m_{\text{в-ва}}$</p> <p>4) $m_{\text{в-ва}} = m_{p-pa} \cdot \omega$</p>	<p>2) Вычисляем массу воды в 80 г раствора с массовой долей соли 4% (формула 2)</p> $m(H_2O) = 80 \text{ г} - 3,2 \text{ г} = 76,8 \text{ г}$ <p>Ответ $m(\text{NaCl}) = 3,2 \text{ г}$</p> <p style="padding-left: 40px;">$m(H_2O) = 76,8 \text{ г}$</p>

Задачи для самостоятельной работы

1. Сколько моль и атомов содержится в 128 г меди?
2. Сколько моль и молекул содержится в 54 г. воды? Вычислите массу 1 молекулы воды в граммах?
3. Вычислить массовую долю серы в оксиде серы (4)?
4. Какова масса железа, входящего в состав оксида железа (3) в образце массой 40 г.?
5. Сколько граммов кислорода содержится в 426 г. оксида фосфора?
6. Сколько граммов кислорода содержится в 2 моль медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$?
7. Определить простейшую формулу вещества, содержащего 40% кальция, 12% углерода, 48% кислорода?
8. Определить массу 10 л. газообразного аммиака при нормальных условиях. Сколько моль газа заключено в этом объеме?
9. Определить относительную молекулярную массу газа ,если его относительная плотность по воздуху равна 0,965, а по водороду- 14.
- 10.Сколько литров кислорода, измеренного при нормальных условиях, выделится термическом разложении 1 моль бертолетовой соли? $KClO_3$
- 11.Определить объем при нормальных условиях 14 г. азота.
- 12.Вещество состоит из 30,43% азота и 69,57% кислорода. Плотность этого вещества по водороду равна 46. Определить его молекулярную форму и массу?
- 13.при н.у.?
- 14.Сколько молекул содержится в одной капле воды массой 0,03 г.?
- 15.Каково массовое отношение углерода, водорода и кислорода в глюкозе $C_6H_{12}O_6$?

Литература

1. Хомченко Г.П.Химия. Учебник для подготовительных отделений М. Высшая школа 1981 г.
2. Фрейфельд И.А. Общая химия Москва Московский лицей 1996 г.
3. Гольдфарб Я.Л. Сборник задач и упражнений по химии Москва 1982 г.
4. Сборник тестовых заданий. Учебное пособие Ярославль 1999г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация	2
Введение.....	3
КЛАССИФИКАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ	4
Общие рекомендации при решении	5
химических задач	5
НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	11
Примеры и решения	13
Задачи для самостоятельной работы.....	20
Литература	21