

Химия 7 класс. Автор: Попель, Крикля

$$55. Ar(\text{Be}) = \frac{m_a(\text{Be})}{\frac{1}{12} m_a(\text{C})}, \text{отсюда } m_a(\text{Be}) = Ar(\text{Be}) \cdot \frac{1}{12} m_a(\text{C});$$

$$m_a(\text{Be}) = 9 \cdot 1,662 \cdot 10^{-24} = 14,958 \cdot 10^{-24}.$$

Ответ: $14,958 \cdot 10^{-24}$ (это можно записать как $1,4958 \cdot 10^{-23}$).

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 2 (стр. 59)

Тема: Ознакомление с веществами разных типов.

Цель: познакомиться с простыми и сложными, органическими и неорганическими веществами, металлами и неметаллами; научиться различать типы веществ, определять их состав и свойства.

Оборудование: банки с этикетками, в которых находятся вещества:

- 1 вариант — сахар, кальций карбонат (мел), графит, медь;
- 2 вариант — парафин, алюминий, сера, натрий хлорид (кухонная соль).

Ход работы

Название вещества	Простое вещество		Сложное вещество	Органическое вещество	Неорганическое вещество
	металл	неметалл			
Сахар			+	+	
Кальций карбонат (мел)			+		+
Графит		+			+
Медь	+				+
Парафин			+	+	
Алюминий	+				+
Сера		+			+
Натрий хлорид (кухонная соль)			+		+

Вывод: Во время проведения опыта мы познакомились с органическими и неорганическими, сложными и простыми веществами, научились различать металлы и неметаллы. Из предоставленных нам веществ простыми веществами являются графит, медь, алюминий, сера. Из них металлы — медь, алюминий; неметаллы — графит, сера. Сложными веществами являются кальций карбонат, сахар, парафин, натрий хлорид. Из них органическими веществами являются сахар и парафин; неорганическими — кальций карбонат и натрий хлорид.

К § 8, стр. 60

56. Смотри определение на стр. 54. Простые вещества бывают двух типов — металлы и неметаллы, а соответствующие химические элементы — металлические и неметаллические.
57. Металл можно отличить от неметалла по электропроводности (исключение составляет неметалл графит), металлическому блеску (исключение — неметалл йод(I)).
58. Молекула — это электронейтральная частица вещества, которая состоит из нескольких соединенных между собой атомов. Молекулы простых и сложных веществ отличаются по своему составу. Молекула простого вещества состоит из атомов одного химического элемента, а молекула сложного вещества — из атомов разных химических элементов.
59. а) азот — газ, которого в воздухе содержится больше всего;
б) молекула азота состоит из двух атомов *Нитрогена*;
в) соединения *Нитрогена* попадают в растения из почвы.
г) азот плохо растворяется в воде.
60. а) молекула белого фосфора содержит четыре *атома* Фосфора;
б) в воздухе есть *молекулы* углекислого газа;
в) золото — простое вещество *элемента* Аурума.

61. Элементы-металлы, которые образуют простые вещества: Аурум (золото), Цинк (цинк), Меркурий (ртуть).
Элементы-неметаллы, которые образуют простые вещества: Флуор (фтор), Фосфор (фосфор).

62. Рb — свинец, Са — кальций, He — гелий, Ag — серебро, В — бор.

63. Правильный вариант высказывания: «Яблоки содержат элемент Феррум».

64. 1) б; 2) б; 3) а; 4) а; 5) б.

65. Алюминий оксид — Al и O; силиций оксид — Si и N; натрий гидросульфид — Na, H и S.

К § 9, стр. 65

66. Химическая формула — это запись атома, молекулы, иона или вещества. Она отображает качественный и количественный состав частиц или вещества.

67. Нижний индекс указывает на количество атомов того элемента, после которого он записан. Если он стоит после скобок, то относится ко всем символам в скобках. Например: CO_2 — индекс 2 указывает на 2 атома Оксигена; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — индекс 2 указывает, что Оксигена и Гидрогена в соединении по 2 атома. Коэффициент указывает на количество частиц, на него умножается число всех атомов в формуле. Например: $4\text{Al}_2\text{O}_3$ — коэффициент 4; таким образом, соединение содержит 8 атомов Алюминия и 12 атомов Оксигена. Верхний индекс используется для обозначения заряда иона.

69. $3\text{H}_2\text{O}$ — 3 молекулы воды; Zn^{2+} — ион Цинка;
 2H — 2 атома Гидрогена; 5O^{2-} — 5 ионов Оксигена;
 2H_2 — 2 молекулы Гидрогена; NO_3^- — ион, состоящий из атома Нитрогена и 3 атомов Оксигена;
 N_2 — молекула Азота; $3\text{Ca}(\text{OH})_2$ — 3 формульные единицы гашеной извести;
 Li — атом Лития; 3CaCO_3 — 3 формульные единицы мела;
 4Cu — 4 атома Купрума;

70. SO_3 , B_2O_3 , HNO_2 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, NaSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, Ba^{2+} , PO_4^{3-} .

71. а) NH_3 ; б) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

72. а) формульной единицей для кальцинированной соды являются два иона Na^+ и один CO_3^{2-} .
б) формульной единицей для ионного соединения являются три иона Li^+ и один N^{3-} ;
формульной единицей для соединения B_2O_3 являются два атома В и три О.

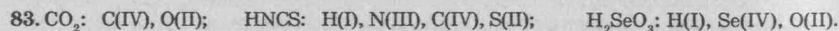
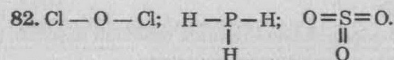
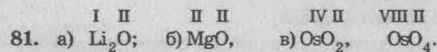
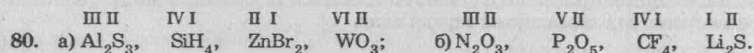
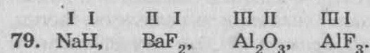
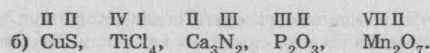
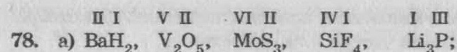
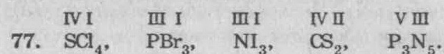
73. KF , K_2SO_4 , KOH , MgF_2 , MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

74. а) Cl_2 — качественный состав: элемент Хлор;
количественный состав: 2 атома Хлора;
 H_2O_2 — качественный состав: элементы Гидроген и Оксиген;
количественный состав: 2 атома Гидрогена и 2 атома Оксигена;
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ — качественный состав: элементы Карбон, Гидроген и Оксиген;
количественный состав: 6 атомов Карбона, 12 атомов Гидрогена и 6 атомов Оксигена
 $(N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{O}) = 6 : 12 : 6)$;
б) Na_2SO_4 — качественный состав: элементы Натрий, Сульфур и Оксиген;
количественный состав: 2 иона Na^+ и 1 ион SO_4^{2-} ;
в) H_3O^+ — качественный состав: элементы Гидроген и Оксиген;
количественный состав: 3 атома Гидрогена и 2 атома Оксигена $(N(\text{H}) : N(\text{O}) = 3 : 1)$;
 H_2PO_4 — качественный состав: элементы Гидроген, Фосфор и Оксиген;
количественный состав: 1 атом Гидрогена, 1 атом Фосфора, 4 атома Оксигена
 $(N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{O}) = 6 : 12 : 6)$.

№ 75. Валентность элемента указывает на то, с каким количеством атомов одного и того же или других элементов может соединиться данный атом. Валентность определяют по тому, сколько атомов и каких элементов присоединяет данный атом. Значение валентности обозначают римскими цифрами над химическим символом.

Минимальным значением валентности является I, максимальным — VIII. Но для каждого элемента существует собственная максимальная валентность, равняющаяся номеру группы периодической системы, к которой он принадлежит.

76. К, Ca, Zn, F, H.

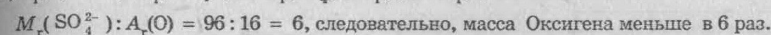
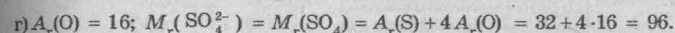
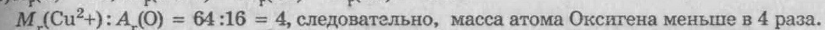
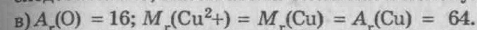
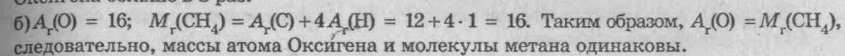
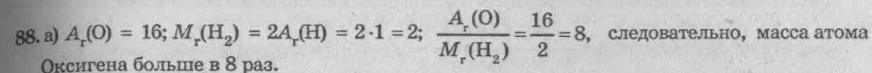
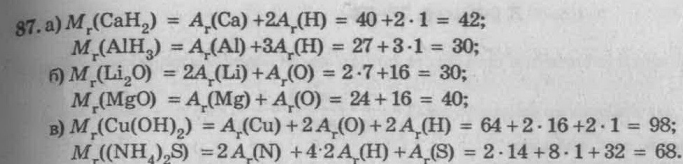
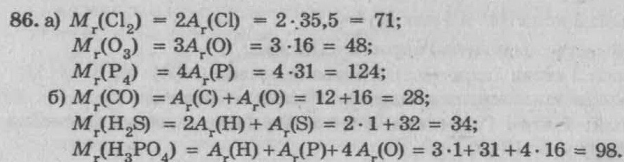


№ 84. Относительная молекулярная масса — это относительная величина, которая определяется как отношением массы молекулы вещества к $1/12$ массы атома Карбона ($1,994 \cdot 10^{-23}$ г). Обозначается M_r .

а) по массе молекулы относительную молекулярную массу можно рассчитать, используя формулу $M_r = m : 1/12 m_a(\text{C})$, где M_r — это относительная молекулярная масса, m — масса молекулы, $m_a(\text{C})$ — масса атома Карбона;

б) по химической формуле молекулы относительную молекулярную массу можно рассчитать, используя формулу $M_r(x_a y_b) = a \cdot A_r(x) + b \cdot A_r(y)$, где M_r — относительная молекулярная масса, x и y — химические элементы, A_r — массы атомов этих элементов (их находят в периодической системе), a и b — количество атомов данного элемента в молекуле.

85. Наименьшая относительная атомная масса у химического элемента Гидрогена ($A_r(\text{H}) = 1$). Этот элемент образует простое вещество — газ водород (H_2 : $M_r(\text{H}_2) = 2A_r(\text{H}) = 2 \cdot 1 = 2$). Вещество с меньшей относительной молекулярной массой не может существовать, так как следующим в периодической системе является химический элемент Гелий, который имеет относительную атомную массу 4 ($A_r(\text{He}) = 4$).



Решение

89. Дано:

$M_r(\text{Cl}_x\text{O}_7) = 183$

$M_r(\text{Cl}_x\text{O}_7) = xA_r(\text{Cl}) + 7A_r(\text{O}) = 35,5x + 7 \cdot 16$.

Решим уравнение: $35,5x + 7 \cdot 16 = 183$; $35,5x = 183 - 112$;

$35,5x = 71$; $x = 2$.

Таким образом, формула соединения — Cl_2O_7 .

$x - ?$

Ответ: Cl_2O_7 .

90. Дано:

$M_r(\text{P}) = 31$

$M_r(x) = 31 \cdot 2 = 62$.

$M_r(x) - 2$

Флуор проявляет лишь валентность I. Если обозначить валентность $A_r(\text{P})$

$x - ?$

элемента x как величину y , тогда формула будет иметь вид $\frac{y \text{ I}}{x \text{ F}_y}$,

Решение

поскольку валентность элемента x может быть целым числом от 1 до 8.

Определить элемент x можно, зная его атомную массу $A_r(x)$:

$M_r(x\text{F}_y) = A_r(x) + yA_r(\text{F})$; $M_r(x\text{F}_y) = A_r(x) + y \cdot 19$.

$\frac{x + 19y}{31} = 2$; $x + 19y = 62$.

Подставим возможные значения валентности элемента x . Если валентность элемента $x = 1$, тогда $y = 1$ и уравнение будет иметь следующий вид:

$x + 19 = 62$; $x = 43$ (химического элемента с такой атомной массой не существует).

Если валентность элемента $x = 2$, тогда $y = 2$ и уравнение будет иметь такой вид:

$x + 2 \cdot 19 = 62$; $x = 24$ (химический элемент Mg).

Если валентность элемента $x = 3$, тогда $y = 3$ и уравнение будет иметь такой вид:

$x + 3 \cdot 19 = 62$; $x = 5$ (химического элемента с такой атомной массой не существует).

Ответ: MgF_2 .

91. Дано:

$m(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot 10^{-23}$ г

Решение

Воспользуемся формулой $M_r(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{\frac{1}{12} m_a(\text{C})}$.

$m(\text{C}) = 2 \cdot 10^{-23}$ г

$m_a(\text{C}) = 2 \cdot 10^{-23}$ г. $M_r(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3 \cdot 10^{-23} \text{ г}}{\frac{1}{12} \cdot 2 \cdot 10^{-23} \text{ г}}$.

$M_r(\text{H}_2\text{O}) - ?$

$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot (1 : 6) = 3 \cdot 6 = 18$.

Ответ: $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$.

92. а) если известны масса элемента и соответствующая масса соединения, массовую долю

элемента можно вычислить по формуле $w(x) = \frac{m(x)}{m(\text{соединения})}$, где w — массовая доля элемента, m — масса, x — элемент;

б) если известна химическая формула соединения, массовую долю элемента можно вычислить по формуле $w(x) = \frac{N(x) \cdot A_r(x)}{M_r(\text{соединения})}$, где w — массовая доля элемента, x — элемент, $N(x)$ — количество атомов элемента, M_r — молекулярная масса соединения, $A_r(x)$ — атомная масса элемента.

93. Дано: $m(\text{соединения}) = 20 \text{ г}$
 $m(\text{Br}) = 16 \text{ г}$
 $w(\text{Br}) = ?$

Решение
 $w(\text{Br}) = \frac{m(\text{Br})}{m(\text{соединения})}$
 а) $w(\text{Br}) = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$; б) $w(\text{Br}) = \frac{16}{20} = 0,8$;
 в) $w(\text{Br}) = 0,8 \cdot 100\% = 80\%$.

Ответ: 0,8; 4/5; 80 %.

94. SO_2 $w(\text{S}) = \frac{32}{32 + 2 \cdot 16} = \frac{32}{64} = 0,5$; $w(\text{O}) = 1 - 0,5 = 0,5$.

LiH $w(\text{Li}) = \frac{7}{7 + 1} = \frac{7}{8} = 0,875$; $w(\text{H}) = 1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8} = 0,125$.

CrO_3 $w(\text{Cr}) = \frac{52}{52 + 3 \cdot 16} = \frac{52}{100} = 0,52$; $w(\text{O}) = 1 - 0,52 = 0,48$.

95. Задачу следует решать, не вычисляя точное значение w , а лишь сравнивая значение атомной массы и количество атомов элемента в соединении.

а) N_2O и NO . Массовая доля Нитрогена больше в N_2O , так как на 1 атом Оксигена здесь приходится вдвое больше атомов Нитрогена, чем в соединении NO .

б) CO и CO_2 . Массовая доля Карбона больше в CO , так как в соединении CO_2 на 1 атом Карбона приходится вдвое больше атомов Оксигена, чем в CO .

в) B_2O_3 и B_2S_3 . Формулы обоих соединений содержат по 2 атома Бора и по 3 атома другого элемента. $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{S}) = 32$, поэтому массовая доля Бора будет большей в B_2O_3 .

96. $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	$M_r(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z)$	$w(\text{C})$	$w(\text{H})$	$w(\text{O})$
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ (уксусная кислота CH_3COOH)	60	0,4, или 40 %	0,07, или 7 %	0,53, или 53 %
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ (глицерин $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$)	92	0,39, или 39 %	0,09, или 9 %	0,52, или 52 %

97. Дано: $w(\text{N}) = 28\% = 0,28$
 $m(\text{N}) = 56 \text{ г}$
 $m(\text{соединения}) = ?$

Решение
 $w(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{соединения})}$; $m(\text{соединения}) = \frac{m(\text{N})}{w(\text{N})}$
 $m(\text{соединения}) = \frac{56 \text{ г}}{0,28} = 200 \text{ г}$.

Ответ: 200 г.

98. Дано: $m(\text{соединения}) = 20 \text{ г}$
 $w(\text{Ca}) = 0,952 = 95,2\%$
 $m(\text{H}) = ?$

Решение
 1 способ
 Если сумма массовых долей элементов в соединении равняется 100 %, тогда $w(\text{H}) = 100\% - w(\text{Ca}) = 100\% - 95,2\% = 4,8\% = 0,048$.

Вычисляем массу Гидрогена: $m(\text{H}) = w(\text{H}) \cdot m(\text{соединения}) = 0,048 \cdot 20 \text{ г} = 0,96 \text{ г}$.

2 способ
 Вычисляем массу Кальция: $m(\text{Ca}) = w(\text{Ca}) \cdot m(\text{соединения}) = 0,952 \cdot 20 \text{ г} = 19,04 \text{ г}$
 $m(\text{H}) = m(\text{соединения}) - m(\text{Ca}) = 20 \text{ г} - 19,04 \text{ г} = 0,96 \text{ г}$.

Ответ: $m(\text{H}) = 0,96 \text{ г}$.

№ 99. Дано: $m(\text{цемент}) = 100 \text{ г}$
 $m(\text{песка}) = 150 \text{ г}$
 $w(\text{цемент}) = ?$

Решение
 $m(\text{смеси}) = m(\text{цемента}) + m(\text{песка}) = 100 \text{ г} + 150 \text{ г} = 250 \text{ г}$
 Вычисляем массовую долю цемента в смеси:
 $w(\text{цемент}) = \frac{m(\text{цемент})}{m(\text{смеси})} = \frac{100 \text{ г}}{250 \text{ г}} = 0,4$, или 40 %.

Ответ: $w(\text{цемент}) = 0,4$, или 40 %.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 3 (стр. 80)

Тема: Появление окраски в результате реакции.

Цель: познакомиться с таким признаком химических явлений, как появление окраски.
 Оборудование: пробирки, пипетка; реактивы: растворы кальцинированной соды, фенолфталеина.

Ход работы

Посмотрим на растворы кальцинированной соды и фенолфталеина. Эти растворы не окрашены. Прибавим к раствору соды 1-2 капли раствора фенолфталеина. Должна появиться малиновая окраска.

Вывод: Во время проведения опыта мы наблюдали за появлением окрашивания при смешивании двух прозрачных веществ, которые не имели цвета. Это является признаком того, что между веществами произошла химическая реакция. Появление или исчезновение окраски — признаки химических явлений.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 4 (стр. 80)

Тема: Выделение газа в результате реакции.

Цель: познакомиться с таким признаком химических явлений, как выделение газа.
 Оборудование: пробирки, пипетка; реактивы: растворы кальцинированной соды и хлоридной кислоты.

Ход работы

Нальем в пробирку небольшое количество раствора кальцинированной соды. Добавим немного хлоридной кислоты. Мы наблюдаем появление пузырьков — выделяется углекислый газ.

Вывод: Во время проведения опыта мы наблюдали за выделением газа при смешивании двух веществ. Это является признаком того, что между веществами произошла химическая реакция. Выделение газа является одним из признаков химических явлений.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ № 5 (стр. 80)

Тема: Появление осадка в результате реакции.

Цель: познакомиться с таким признаком химических явлений, как появление осадка.