

СОДЕРЖАНИЕ

Химия. 8 класс. Е.Е. Минченков

§ 1.....	5
§ 2.....	6
§ 3.....	7
§ 4.....	8
§ 5.....	9
§ 6.....	9
§ 7.....	12
§ 8.....	14
§ 9.....	15
§ 10.....	16
§ 11.....	17
§ 12.....	18
§ 13.....	19
§ 14.....	21
§ 15.....	22
§ 16.....	23
§ 17.....	27
§ 18.....	29
§ 19.....	29
§ 20.....	31
§ 21.....	33
§ 22.....	35
§ 23.....	36
§ 24.....	37
§ 25.....	39
§ 26.....	41

§ 27.....	42
§ 28.....	43
§ 29.....	45
§ 30.....	47
§ 31.....	48
§ 32.....	50
ПРАКТИКУМ.....	51
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2	55
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3	56
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4	57
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5	59
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6	61

§ 1

Ответ на вопрос 1.

Чистые вещества: ртуть, алюминий, вода, углекислый газ.

Смеси: стекло, воздух.

Ответ на вопрос 2.

а) Смесь можно разделить с помощью постоянного магнита: на него соберутся железные опилки, а медные останутся.

б) Смесь можно разделить, поместив ее в стакан с водой: деревянные опилки всплывут, а медные осядут на дно.

Ответ на вопрос 3.

а) Сходства: твердые вещества, непрозрачные, нерастворимые в воде.

Различия: железо обладает металлическим блеском, серого цвета; сера желтого цвета, не обладает блеском, не проводит электричество.

б) Сходства: нерастворимые в воде твердые вещества.

Различия: медь красного цвета, обладает металлическим блеском; сажа черного цвета, аморфная.

Ответ на вопрос 4.

Вода – прозрачная жидкость без запаха, не проводит электрический ток, $t_{\text{кип.}} = 100^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{пл.}} = 0^{\circ}\text{C}$.

Сероводород – газ, без цвета, с резким запахом тухлых яиц.

Ответ на вопрос 5.

Твердые вещества: сахар, железо, медь, сажа, алюминий.

Жидкости: вода, ртуть.

Газы: азот, углекислый газ.

Ответ на вопрос 1.

Относительная атомная масса показывает во сколько раз масса данного атома больше $1/12$ массы атома углерода.

Ответ на вопрос 2.

Относительная атомная масса брома больше относительной атомной массы водорода в 80 раз; относительная атомная масса углерода в 2 раза меньше относительной атомной массы магния

Ответ на вопрос 3.

C – углерод	I – иод
Al – алюминий	Fe – железо
H – водород	Mg – магний

Ответ на вопрос 4.

кислород – O	сера – S
железо – Fe	фосфор – P
барий – Ba	хлор – Cl
медь – Cu	цинк – Zn
натрий – Na	

Ответ на вопрос 5.

- а) $A_r(\text{Mg}) = 24, A_r(\text{Zn}) = 65 \Rightarrow A_r(\text{Mg}) < A_r(\text{Zn})$
- б) $A_r(\text{Al}) = 27, A_r(\text{C}) = 12 \Rightarrow A_r(\text{C}) < A_r(\text{Al})$
- в) $A_r(\text{Ca}) = 40, A_r(\text{I}) = 127 \Rightarrow A_r(\text{Ca}) < A_r(\text{I})$

Ответ на вопрос 1.

$$M_r(\text{N}_2) = 2 \cdot A_r(\text{N}) = 2 \cdot 14 = 28$$

$$M_r(\text{SO}_2) = A_r(\text{S}) + 2A_r(\text{O}) = 32 + 2 \cdot 16 = 64$$

$$M_r(\text{Cl}_2) = 2 \cdot A_r(\text{Cl}) = 2 \cdot 35,5 = 71$$

$$M_r(\text{P}_2\text{O}_5) = 2A_r(\text{P}) + 5A_r(\text{O}) = 2 \cdot 31 + 5 \cdot 16 = 142$$

Ответ на вопрос 2.

H_2S – сероводород

$$M_r(\text{H}_2\text{S}) = 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{S}) = 2 \cdot 1 + 32 = 34$$

Ответ на вопрос 3.

CuO – одна молекула содержит 1 атом меди и один атом кислорода, $M_r(\text{CuO}) = A_r(\text{Cu}) + A_r(\text{O}) = 64 + 16 = 80$

Al_2O_3 – одна молекула содержит 2 атома алюминия и 3 атома кислорода, $M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2A_r(\text{Al}) + 3A_r(\text{O}) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102$

SO_2 – одна молекула содержит 1 атом серы и 2 атома кислорода, $M_r(\text{SO}_2) = A_r(\text{S}) + 2A_r(\text{O}) = 32 + 2 \cdot 16 = 64$

Ответ на вопрос 4.

H_2O – вода; состоит из атомов водорода и кислорода; на один атом кислорода приходится 2 атома водорода;

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$$

CO_2 – углекислый газ; состоит из атомов углерода и кислорода; на один атом углерода приходится 2 атома кислорода,

$$M_r(\text{CO}_2) = A_r(\text{C}) + 2 \cdot A_r(\text{O}) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$$

HCl – хлороводород; состоит из атомов хлора и водорода; на один атом хлора приходится 1 атом водорода;

$$M_r(\text{HCl}) = A_r(\text{H}) + A_r(\text{Cl}) = 1 + 35,5 = 36,5$$

NH_3 – аммиак; состоит из атомов азота и водорода; на один атом азота приходится 3 атома водорода,
 $M_r(\text{NH}_3) = A_r(\text{N}) + 3A_r(\text{H}) = 14 + 3 \cdot 1 = 17$

Ответ на вопрос 5.

$$M_r(\text{ZnO}) = 65 + 16 = 81$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{A_r(\text{O})}{M_r(\text{ZnO})} = \frac{16}{81} = 0,198$$

$$M_r(\text{MgO}) = 24 + 16 = 40$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{A_r(\text{O})}{M_r(\text{MgO})} = \frac{16}{40} = 0,4$$

Массовая доля кислорода больше в MgO .

Ответ на вопрос 6.

$$M_r(\text{FeO}) = 56 + 16 = 72$$

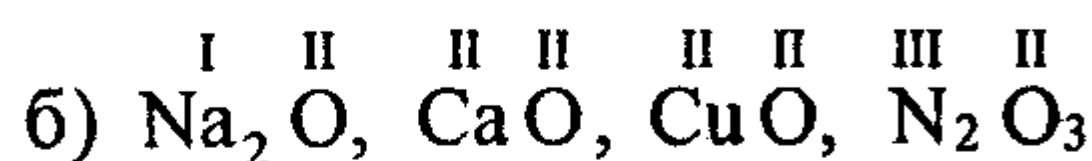
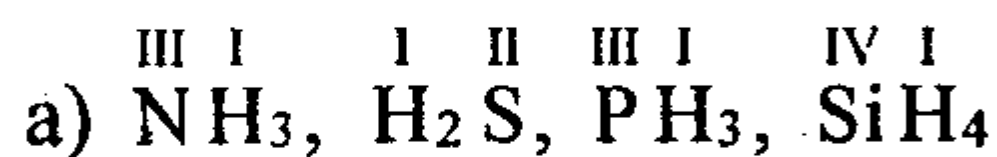
$$\omega(\text{Fe}) = \frac{A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{FeO})} = \frac{56}{72} = 0,778$$

$$M_r(\text{FeS}) = 56 + 32 = 88$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{FeS})} = \frac{56}{88} = 0,636$$

Выгоднее использовать FeO , т.к. в нем больше массовая доля железа.

§ 4



§ 5

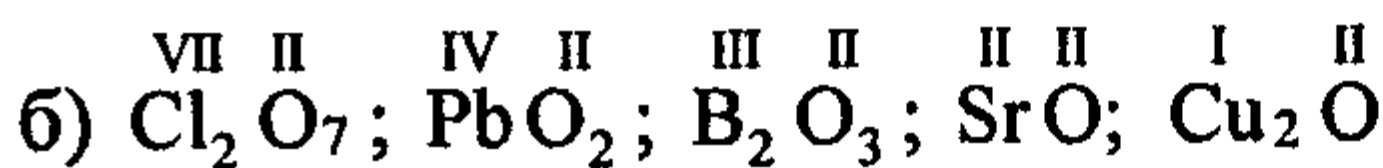
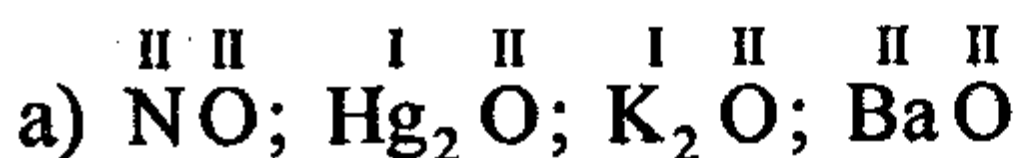
Ответ на вопрос 1.



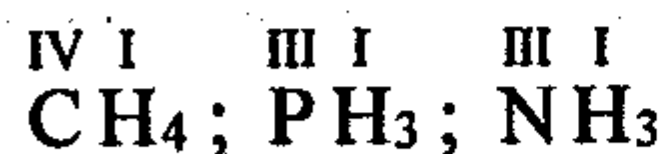
Ответ на вопрос 2.



Ответ на вопрос 3.



Ответ на вопрос 4.



§ 6

Ответ на вопрос 1.

Дано:

$$m(\text{Fe}) = 5,6 \text{ г}$$

$\nu - ?$

Решение:

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{A(\text{Fe})} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ моль}$$

Ответ: 0,1 моль

Ответ на вопрос 2.

Дано: $m(\text{Cu}) = 128 \text{ г}$ $N - ?$	Решение: $N(\text{Cu}) = \nu(\text{Cu}) \cdot N_A$ $\nu(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{A(\text{Cu})}$ $N(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{A(\text{Cu})} \cdot N_A = \frac{128}{64} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,2 \cdot 10^{24}$ Ответ: $1,2 \cdot 10^{24}$ атомов
--	---

Ответ на вопрос 3.

Дано: $m(\text{S}) = 32 \text{ г}$ $m(\text{Fe}) = 5,6 \text{ г}$ $N(\text{S}) - ?$ $N(\text{Fe}) - ?$	Решение: $N(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{A(\text{S})} \cdot N_A = \frac{32}{32} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 6 \cdot 10^{23}$ $N(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{A(\text{Fe})} \cdot N_A = \frac{5,6}{56} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 6 \cdot 10^{22}$ Ответ: разное
--	---

Ответ на вопрос 4.

Дано: $m(\text{Pb}) = 20,7 \text{ г}$ $m(\text{Al}) = 5,4 \text{ г}$ $N(\text{Pb}) - ?$ $N(\text{Al}) - ?$	Решение: $N(\text{Pb}) = \frac{m(\text{Pb})}{A(\text{Pb})} \cdot N_A = \frac{20,7}{207} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 6 \cdot 10^{22}$ $N(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{A(\text{Al})} \cdot N_A = \frac{5,4}{27} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,2 \cdot 10^{23}$ Ответ: атомов алюминия больше
--	---

Ответ на вопрос 5.

Дано: $m(\text{P}) = 3,1 \text{ г}$ $N(\text{P}) = N(\text{Cu})$ $m(\text{Cu}) - ?$	Решение: $N(\text{P}) = \frac{m(\text{P})}{A(\text{P})} \cdot N_A = \frac{3,1}{31} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 6 \cdot 10^{22}$ $N(\text{Cu}) = 6 \cdot 10^{22}$ $m(\text{Cu}) = \nu(\text{Cu}) \cdot A(\text{Cu}) = \frac{N(\text{Cu})}{N_A} \cdot A(\text{Cu}) =$ $= \frac{6 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 64 = 6,4 \text{ г}$ Ответ: 6,4 г
--	--

Ответ на вопрос 6.

Дано:	Решение:
$m(\text{Mg}) = 1 \text{ г}$	$N(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{A(\text{Mg})} \cdot N_A = \frac{1}{24} \cdot 6 \cdot 10^{23} =$
$m(\text{C}) = 1 \text{ г}$	$= 2,5 \cdot 10^{22} \text{ атомов}$
$N(\text{Mg}) = ?$	$N(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{A(\text{C})} \cdot N_A = \frac{1}{12} \cdot 6 \cdot 10^{23} =$
$N(\text{C}) = ?$	$= 5 \cdot 10^{22} \text{ атомов}$
	Ответ: навеска углерода

Ответ на вопрос 7.

Дано:	Решение:
а) $m(\text{S}) = 16 \text{ г}$	а) $v(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{A(\text{S})} = \frac{16}{32} = 0,5 \text{ моль}$
б) $N(\text{H}_2\text{O}) = 12 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$	б) $v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{N(\text{H}_2\text{O})}{N_A} = \frac{12 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} =$
в) $m(\text{Cu}) = 32 \text{ г}$	$= 2 \text{ моль}$
$v = ?$	в) $v(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{A(\text{Cu})} = \frac{32}{64} = 0,5 \text{ моль}$
	Ответ: а) 0,5 моль; б) 2 моль; в) 0,5 моль

Ответ на вопрос 8.

Дано:	Решение:
а) $v(\text{S}) = 2 \text{ моль}$	а) $m(\text{S}) = v(\text{S}) \cdot A(\text{S}) = 2 \cdot 32 = 64 \text{ г}$
б) $v(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ моль}$	б) $m(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) =$
в) $N(\text{Fe}) = 3 \cdot 10^{23} \text{ атомов}$	$= 4 \cdot 18 = 72 \text{ г}$
$m = ?$	в) $m(\text{Fe}) = v(\text{Fe}) \cdot A(\text{Fe}) =$
	$= \frac{N(\text{Fe})}{N_A} \cdot A(\text{Fe}) = \frac{3 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 56 = 28 \text{ г}$
	Ответ: а) 64 г; б) 72 г; в) 28 г

Ответ на вопрос 1.

Молярная масса – величина, равная отношению массы вещества к его количеству.

Молярный объем – величина, равная отношению объема вещества к его количеству.

Ответ на вопрос 2.

Дано:	Решение:
$m_{\text{сах.}} = 171 \text{ г}$	$\nu = \frac{m_{\text{сах.}}}{M_{\text{сах.}}} = \frac{171}{342} = 0,5 \text{ моль}$
$\nu - ?$	Ответ: 0,5 моль

Ответ на вопрос 3.

Дано:	Решение:
$\nu(\text{Mg}) = 0,25 \text{ моль}$	$m(\text{Mg}) = \nu(\text{Mg}) \cdot A(\text{Mg}) = 0,25 \cdot 24 = 6 \text{ г}$
$m(\text{Mg}) - ?$	Ответ: 6 г

Ответ на вопрос 4.

Дано:	Решение:
$\nu_1 = 0,5 \text{ моль}$	$V_1 = \nu_1 \cdot V_m = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ (л)}$
$\nu_2 = 2 \text{ моль}$	$V_2 = \nu_2 \cdot V_m = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ (л)}$
$\nu_3 = 0,3 \text{ моль}$	$V_3 = \nu_3 \cdot V_m = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ (л)}$
$V_1 - ? \quad V_2 - ? \quad V_3 - ?$	Ответ: 11,2 л; 44,8 л; 6,72 л

Ответ на вопрос 5.

Дано:	Решение:
$V(\text{N}_2) = 10 \text{ л}$	$N(\text{N}_2) = \nu(\text{N}_2) \cdot N_A = \frac{V(\text{N}_2)}{V_m} \cdot N_A =$
$V(\text{CO}_2) = 5 \text{ л}$	$= \frac{10}{22,4} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2,68 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$
$\frac{N(\text{N}_2)}{N(\text{CO}_2)} - ?$	$N(\text{CO}_2) = \nu(\text{CO}_2) \cdot N_A = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} \cdot N_A =$
	$= \frac{5}{22,4} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,34 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$

$$\frac{N(N_2)}{N(CO_2)} = \frac{2,68 \cdot 10^{23}}{1,34 \cdot 10^{23}} = 2$$

Ответ: молекул N_2 больше в 2 раза

Ответ на вопрос 6.

1. Сколько литров азота надо взять, чтобы число молекул азота было равно числу атомов в 5,6 л углекислого газа.

Дано:

$$V(CO_2) = 5,6 \text{ л}$$

$$N_{\text{мол.}}(N_2) = N_{\text{ат.}}(CO_2)$$

$$V(N_2) = ?$$

Решение:

$$\nu(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m}$$

$$N_{\text{ат.}}(CO_2) = 3 \frac{V(CO_2)}{V_m} \cdot N_A =$$

$$= 3 \cdot \frac{5,6}{22,4} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 4,5 \cdot 10^{23}$$

$$V(N_2) = \nu(N_2) \cdot V_m = \frac{N(N_2)}{N_A} \cdot V_m =$$

$$= \frac{4,5 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 22,4 = 16,8 \text{ л}$$

Ответ: $V(N_2) = 16,8 \text{ л}$

2. Где содержится больше атомов: в 1 л аргона или 1 л кислорода?

Дано:

$$V(\text{Ar}) = 1 \text{ л}$$

$$V(O_2) = 1 \text{ л}$$

$$N(\text{Ar}) = ?$$

$$N(O_2) = ?$$

Решение:

$$N(\text{Ar}) = \nu(\text{Ar}) \cdot N_A = \frac{V(\text{Ar})}{V_m} \cdot N_A =$$

$$= \frac{1}{22,4} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2,7 \cdot 10^{22} \text{ атомов}$$

$$N_{\text{ат.}}(O_2) = 2 \cdot \nu(O_2) \cdot N_A = 2 \cdot \frac{V(O_2)}{V_m} \cdot N_A =$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{22,4} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 5,4 \cdot 10^{22} \text{ атомов}$$

Ответ: в кислороде

3. Какое количество вещества составляют: а) 11,2 л кислорода; б) $3 \cdot 10^{23}$ молекул водорода; в) 67,2 л хлора

$$\text{а) } \nu(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V_m} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\text{б) } \nu(\text{H}_2) = \frac{N}{N_A} = \frac{3 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\text{в) } \nu(\text{Cl}_2) = \frac{V(\text{Cl}_2)}{V_m} = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ моль}$$

Ответ: а) 0,5 моль; б) 0,5 моль; в) 3 моль

4. Каков объем: а) 2 моль хлора; б) 3 моль аргона; в) $1,5 \cdot 10^{23}$ атомов неона?

$$\text{а) } V(\text{Cl}_2) = \nu(\text{Cl}_2) \cdot V_m = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ л}$$

$$\text{б) } V(\text{Ar}) = \nu(\text{Ar}) \cdot V_m = 3 \cdot 22,4 = 67,2 \text{ л}$$

$$\text{в) } V(\text{Ne}) = \nu(\text{Ne}) \cdot V_m = \frac{N(\text{Ne})}{N_A} \cdot V_m = \frac{1,5 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 22,4 = 5,6 \text{ л}$$

Ответ: а) 44,8 л; б) 67,2 л; в) 5,6 л

§ 8

Ответ на вопрос 1.

Физические явления: кипение воды, свечение электролампочки.

Химические явления: ржавление железа, горение лучины, прокисание молока, горение бензина.

Ответ на вопрос 2.

Признаки протекания химических реакций: изменение цвета вещества, запаха, блеска, выпадение осадка, выделение газа, выделение или поглощение тепла.

Условия протекания химических реакций: соприкосновение реагентов, нагревание.

При горении свечи признаками протекания химической реакции являются: выделение тепла и света.

Ответ на вопрос 3.

Для предотвращения процесса ржавления железа необходимо по возможности держать его сухим или покрыть защитной оболочкой — краской, эмалью.

Ответ на вопрос 4.

Для приготовления пищи и обогрева жилища используют горение природного газа, кипение воды, гашение соды уксусом.

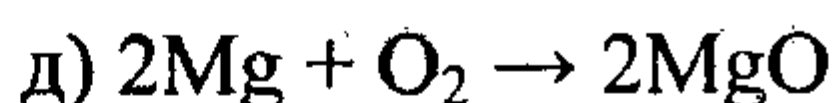
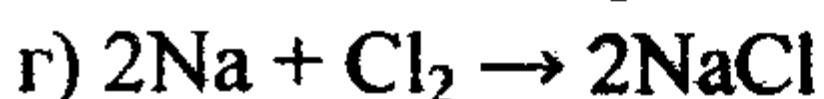
Ответ на вопрос 5.

Процесс горения лучины экзотермический.

Ответ на вопрос 6.

В пробирку, закрепленную на штативе, поместили оксид ртути (II), закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой помещен в другую пробирку, и вместе они погружены в сосуд с водой. При нагревании оксида ртути (II) происходит разложение, таким образом можно получать кислород.

§ 9



Ответ на вопрос 1.

Дано:	Решение:
$m(\text{O}_2) = 6,4 \text{ г}$	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
$m(\text{Cu}) - ?$	$v(\text{O}_2) = \frac{m(\text{O}_2)}{M(\text{O}_2)} = \frac{6,4}{32} = 0,2 \text{ моль}$
$m(\text{CuO}) - ?$	$v(\text{Cu}) = v(\text{CuO}) = 2 v(\text{O}_2) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль}$
	$m(\text{Cu}) = v(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,4 \cdot 64 = 25,6 \text{ (г)}$
	$m(\text{CuO}) = v(\text{CuO}) \cdot M(\text{CuO}) = 0,4 \cdot 80 = 32 \text{ г}$
	Ответ: $m(\text{Cu}) = 25,6 \text{ г}$
	$m(\text{CuO}) = 32 \text{ г}$

Ответ на вопрос 2.

Дано:	Решение:
$v(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$	$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
$m(\text{FeS}) - ?$	$v(\text{S}) = v(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$
$m(\text{S}) - ?$	$m(\text{S}) = v(\text{S}) \cdot M_r(\text{S}) = 0,1 \cdot 32 = 3,2 \text{ (г)}$
	$m(\text{FeS}) = v(\text{FeS}) \cdot M_r(\text{FeS}) = 0,1 \cdot 88 = 8,8 \text{ (г)}$
	Ответ: $m(\text{S}) = 3,2 \text{ г}$
	$m(\text{FeS}) = 8,8 \text{ г}$

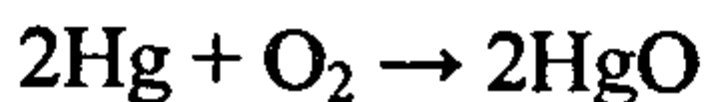
Ответ на вопрос 3.

Дано:	Решение:
$v_1(\text{Na}) = 1 \text{ моль}$	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} \quad 2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$
$v_2(\text{Ca}) = 1 \text{ моль}$	$v_1(\text{O}_2) = \frac{1}{4} v_1(\text{Na}) = \frac{1}{4} \cdot 1 = 0,25 \text{ моль}$
$V_1(\text{O}_2) - ?$	$v_2(\text{O}_2) = \frac{1}{2} v_2(\text{Ca}) = \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \text{ моль}$
$V_2(\text{O}_2) - ?$	$V_1(\text{O}_2) = v_1(\text{O}_2) \cdot V_m = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ л}$
	$V_2(\text{O}_2) = v_2(\text{O}_2) \cdot V_m = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ л}$
	Ответ: при сжигании кальция

Ответ на вопрос 4.

Дано:
 $\nu(\text{HgO}) = 0,1$ моль
 $m(\text{Hg}) - ?$
 $m(\text{O}_2) - ?$

Решение:



$$\nu(\text{Hg}) = \nu(\text{HgO}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{HgO}) = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Hg}) = \nu(\text{Hg}) \cdot M(\text{Hg}) = 0,1 \cdot 201 = 20,1 \text{ г}$$

$$m(\text{O}_2) = \nu(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 0,05 \cdot 32 = 1,6 \text{ г}$$

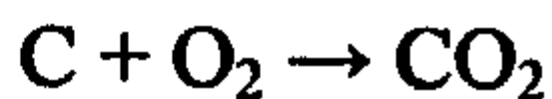
Ответ: $m(\text{Hg}) = 20,1 \text{ г};$

$$m(\text{O}_2) = 1,6 \text{ г}$$

Ответ на вопрос 5.

Дано:
 $\nu(\text{C}) = 0,3$ моль
 $V(\text{CO}_2) - ?$

Решение:



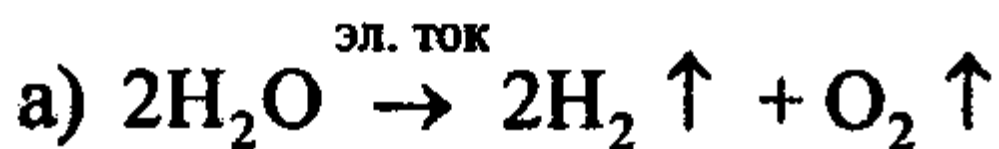
$$\nu(\text{CO}_2) = \nu(\text{C}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = \nu(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{CO}_2) = 6,72 \text{ л}$

§ 11

Ответ на вопрос 1.



Мы видим, что исходные и конечные продукты состоят из одних и тех же атомов — одно из положений атомно-молекулярного учения.

Ответ на вопрос 2.

При нагревании происходит разложение сахара — его состав $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$; при этом он обугливается, образуется углерод,

что подтверждает, что продукты реакции состоят из тех же атомов, что и исходные вещества.

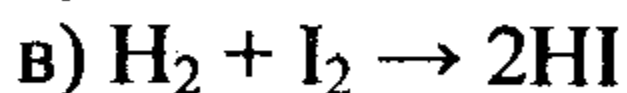
Ответ на вопрос 3.

Из одного элемента нельзя получить другой, т.к. атомы разных химических элементов в химических реакциях не могут превращаться друг в друга.

§ 12

Ответ на вопрос 1.

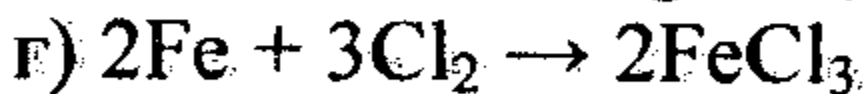
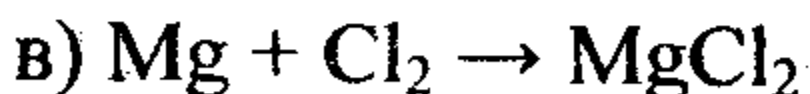
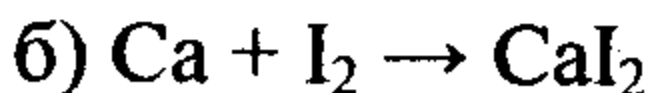
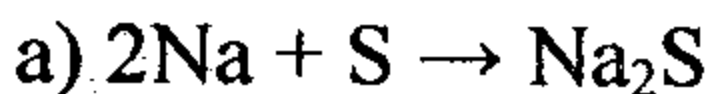
К реакциям соединения относятся:



Ответ на вопрос 2.

Горение метана используется в домашнем обиходе (газовые плитки), горение угля применяется в производстве для нагревания реагентов и для отопления жилища (коммунальная отопительная система).

Ответ на вопрос 3.



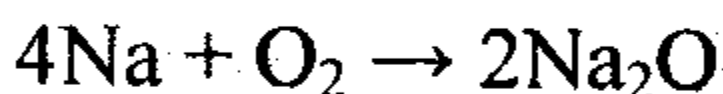
Ответ на вопрос 4.

Дано:

$$v(\text{Na}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{Na}) = ?$$

Решение:



$$v(\text{Na}) = 2v(\text{Na}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ моль}$$

$$\text{Ответ: } v(\text{Na}) = 0,2 \text{ моль}$$

Ответ на вопрос 5.

Дано: $m(I_2) = 2,54 \text{ г}$ $V(H_2) - ?$	Решение: $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ $\nu(I_2) = \frac{m(I_2)}{M(I_2)} = \frac{2,54}{254} = 0,01 \text{ моль}$ $\nu(H_2) = \nu(I_2) = 0,01 \text{ моль}$ $V(H_2) = \nu(H_2) \cdot V_m = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 \text{ (л)}$ Ответ: $V(H_2) = 0,224 \text{ л}$
--	---

Ответ на вопрос 6.

Дано: $m(CaO) = 11,2 \text{ г}$ $m(O_2) - ?$	Решение: $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$ $\nu(CaO) = \frac{m(CaO)}{M(CaO)} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ моль}$ $\nu(O_2) = \frac{1}{2} \nu(CaO) = \frac{1}{2} \cdot 0,2 = 0,1 \text{ моль}$ $m(O_2) = \nu(O_2) \cdot M(O_2) = 0,1 \cdot 32 = 3,2 \text{ г}$ Ответ: $m(O_2) = 3,2 \text{ г}$
--	---

§ 13

Ответ на вопрос 1.

Оксидами называют соединения, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

Выделяют оксиды металлов (CaO , Na_2O) и оксиды неметаллов (SO_2 , CO_2).

Ответ на вопрос 2.

а) CO , Fe_2O_3 , CuO

б) SiO_2 , MgO , FeO

в) CaO , FeO , MgO

Ответ на вопрос 3.

CaO – оксид кальция

Al₂O₃ – оксид алюминия

N₂O₅ – оксид азота (V)

SO₃ – оксид серы (VI)

ZnO – оксид цинка

P₂O₅ – оксид фосфора (V)

Fe₂O₃ – оксид железа (III)

Ответ на вопрос 4.

а) CaO, MgO, FeO, Fe₂O₃

б) CO, CO₂, P₂O₅

Ответ на вопрос 5.

а) $2\text{Ba} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{BaO}$

б) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$

в) $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$

г) $\text{Ca} + \text{S} \rightarrow \text{CaS}$

Все данные реакции относятся к реакциям соединения.

Ответ на вопрос 6.

а) $\nu(\text{BaO}) = \nu(\text{Ba}) = 0,2$ моль

$m(\text{BaO}) = \nu(\text{BaO}) \cdot M(\text{BaO}) = 0,2 \cdot 153 = 30,6$ г

б) $\nu(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} = \frac{4,6}{23} = 0,2$ моль

$\nu(\text{NaCl}) = \nu(\text{Na}) = 0,2$ моль

$m(\text{NaCl}) = \nu(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 0,2 \cdot 58,5 = 11,7$ г

в) $\nu(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{1}{2} \nu(\text{Al}) = \frac{1}{2} \cdot 0,3 = 0,15$ моль

$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = \nu(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,15 \cdot 102 = 15,3$ г

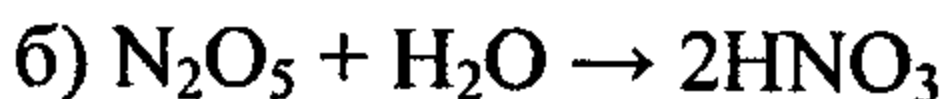
г) $\nu(\text{CaS}) = \nu(\text{Ca}) = 0,2$ моль

$m(\text{CaS}) = \nu(\text{CaS}) \cdot M(\text{CaS}) = 0,2 \cdot 72 = 14,4$ г

Ответ на вопрос 1.



Фенолфталеин малиновый, метилоранж желтый, лакмус синий.

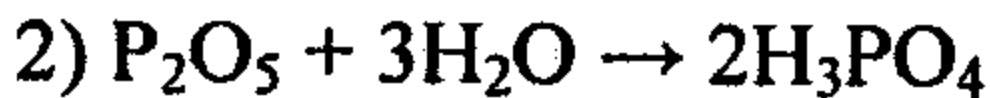
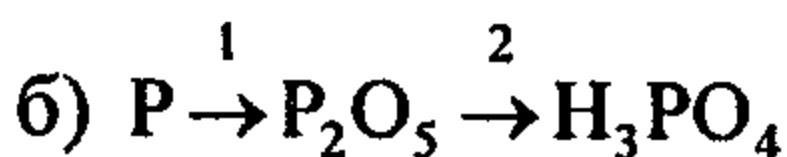
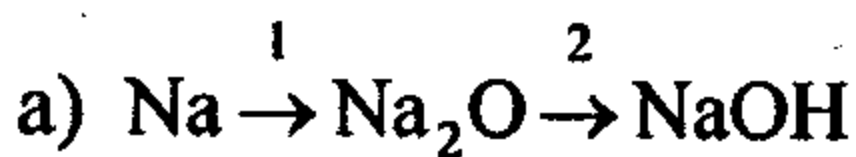


Фенолфталеин бесцветный, метилоранж красный, лакмус красный.



Фенолфталеин бесцветный, метилоранж красный, лакмус красный.

Ответ на вопрос 2.



Ответ на вопрос 3.

Дано:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 6 \text{ г}$$

$$V(\text{SO}_2) - ?$$

Решение:



$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{6}{18} = 0,33 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{SO}_2) = 0,33 \text{ моль}$$

$$V(\text{SO}_2) = \nu(\text{SO}_2) \cdot V_m = 0,33 \cdot 22,4 = 7,39 \text{ (л)}$$

Ответ: 7,39 л

Ответ на вопрос 4.

Дано:

$$\nu(\text{Na}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) - ?$$

Решение:



$$\nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{Na}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = \nu(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = \\ = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ (г)}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{NaOH}) = 4 \text{ г}$$

§ 15

Ответ на вопрос 1.

Серная кислота — вязкая жидкость, без запаха, вдвое тяжелее воды.

Соляная кислота — бесцветная жидкость с запахом хлороводорода, на воздухе «дымит» (образуется туман).

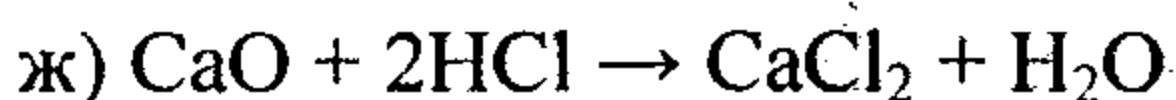
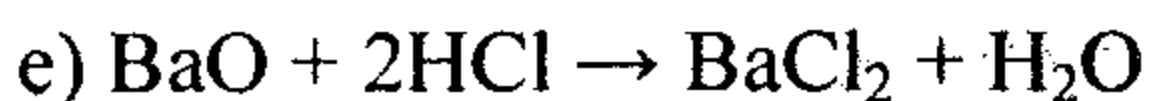
Серную кислоту от соляной можно отличить по обугливанию лучины: в серной кислоте она обугливается, а в соляной нет.

Ответ на вопрос 2.

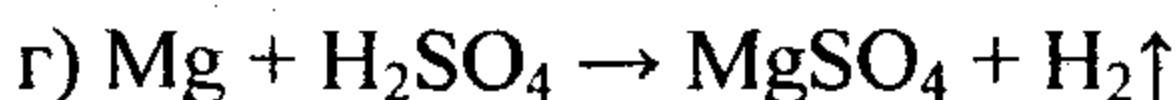
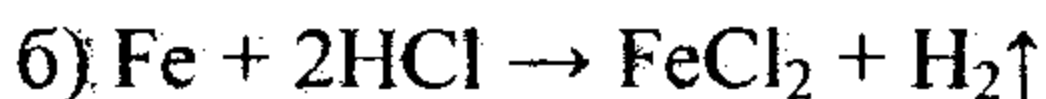
С растворами кислот взаимодействуют алюминий, никель, натрий.

Ответ на вопрос 3.

Реакции обмена:

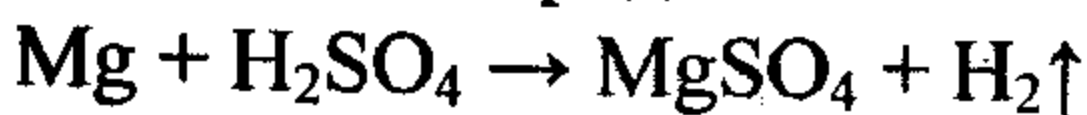


Реакции замещения:

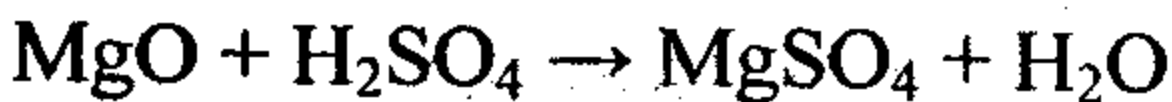


Ответ на вопрос 4.

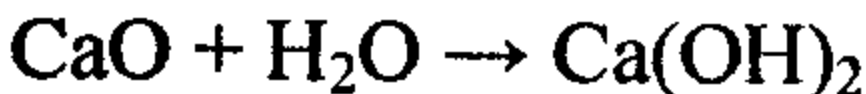
а) соль + водород



б) соль + вода



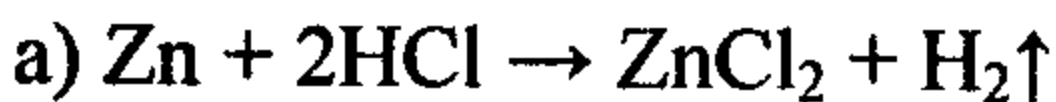
в) основания



г) кислота



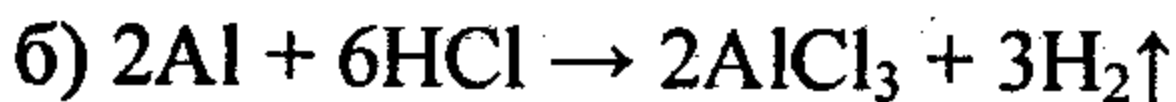
Ответ на вопрос 5.



$$\nu(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ моль}$$

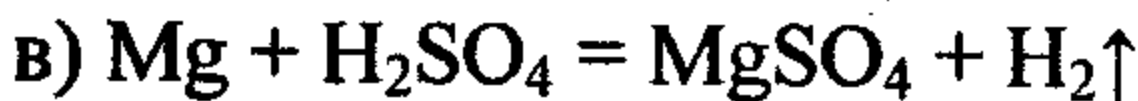
$$\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{Zn}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = \nu(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}$$



$$\nu(\text{H}_2) = 1,5 \nu(\text{Al}) = 1,5 \cdot 0,1 = 0,15 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = \nu(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ л}$$



$$\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{Mg}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = \nu(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

Ответ: а) 2,24 л; б) 3.36 л; в) 4,48 л.

§ 16

Ответ на вопрос 1.

^I
HCl – хлороводородная кислота

^{II}
H₂SO₄ – серная кислота

$\text{H}_3\overset{\text{III}}{\text{P}}\text{O}_4$ – фосфорная кислота

$\text{H}_2\overset{\text{II}}{\text{S}}$ – сероводородная кислота

Ответ на вопрос 2.

KCl – хлорид калия

K_2SO_4 – сульфат калия

KNO_3 – нитрат калия

K_2CO_3 – карбонат калия

K_2S – сульфид калия

K_3PO_4 – фосфат калия

K_2SiO_3 – силикат калия

KBr – бромид калия

Ответ на вопрос 3.

сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

сульфит натрия Na_2SO_3

нитрат бария $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

нитрат железа (III) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

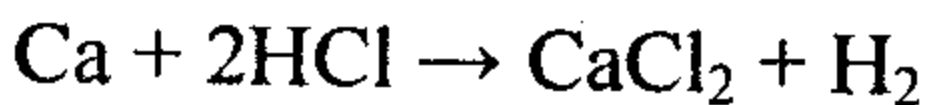
иодид магния MgI_2

сульфат свинца (II) PbSO_4

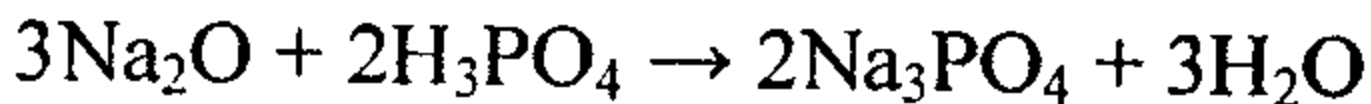
силикат натрия Na_2SiO_3

Ответ на вопрос 4.

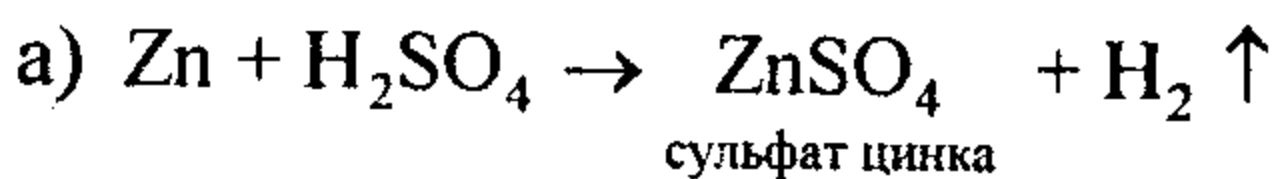
Взаимодействие с металлами

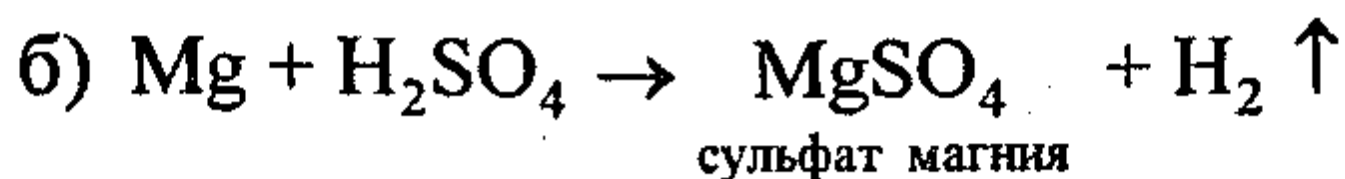


Взаимодействие с оксидами металлов

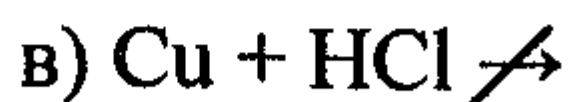


Ответ на вопрос 5.

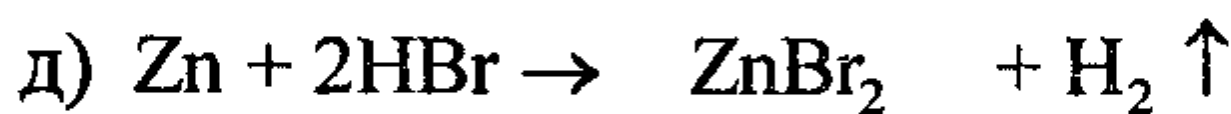




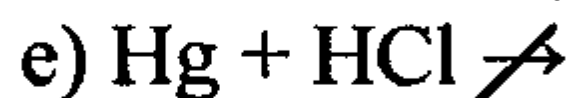
сульфат магния



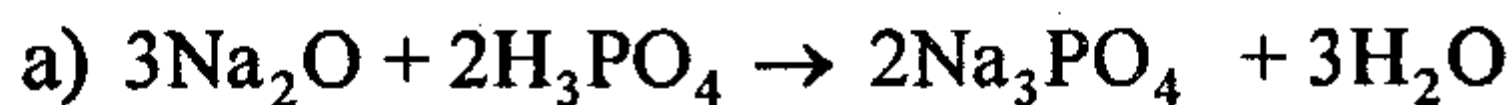
хлорид кальция



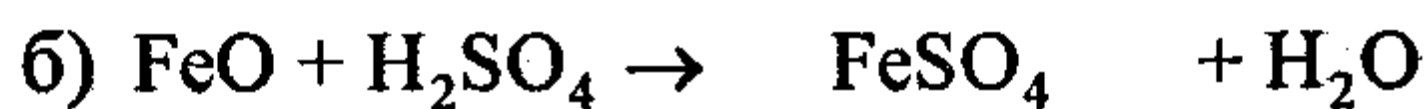
бромид цинка



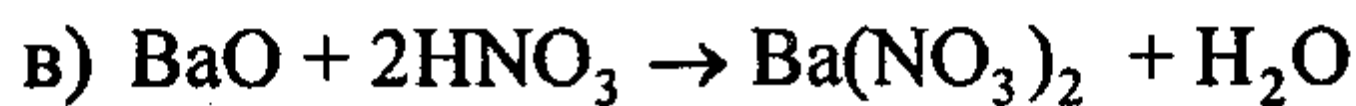
Ответ на вопрос 6.



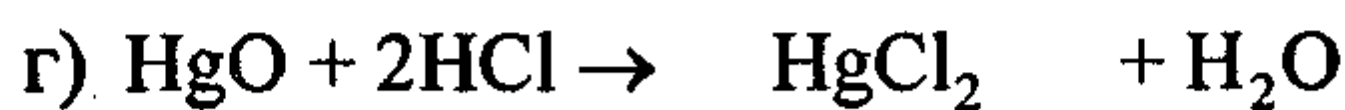
фосфат натрия



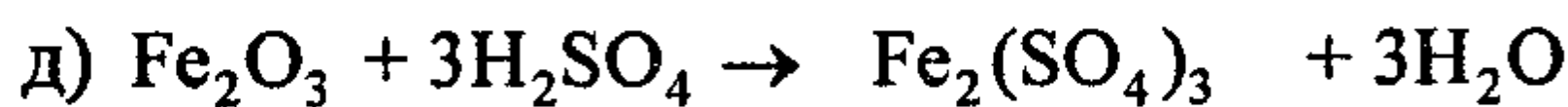
сульфат железа (II)



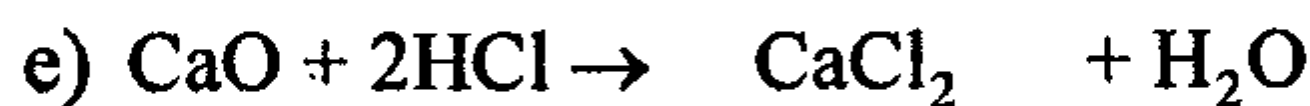
нитрат бария



хлорид ртути (II)



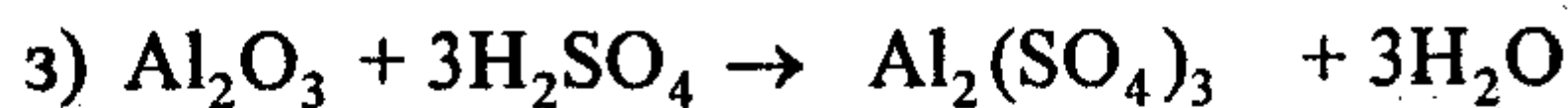
сульфат железа (III)



хлорид кальция

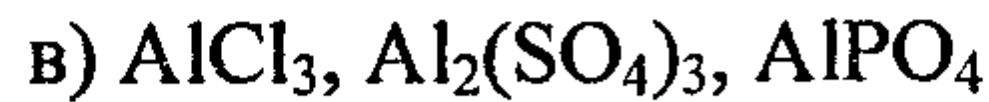


нитрат серебра

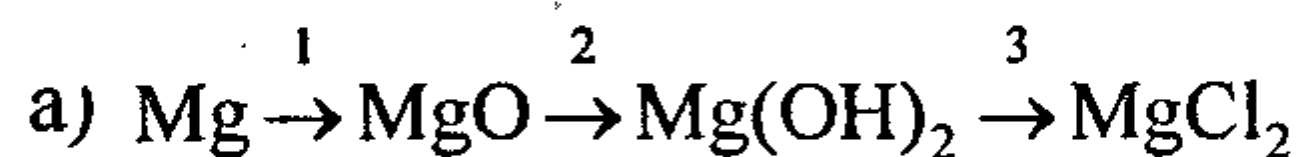


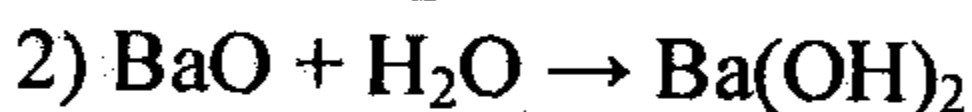
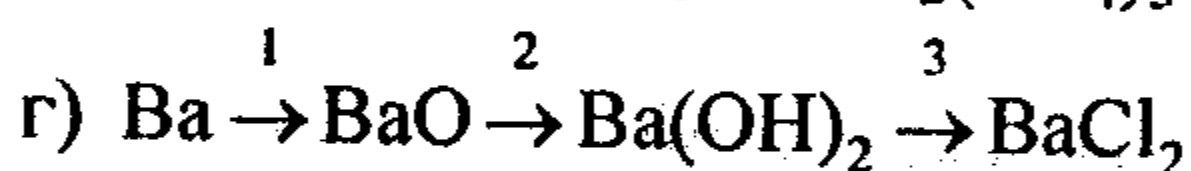
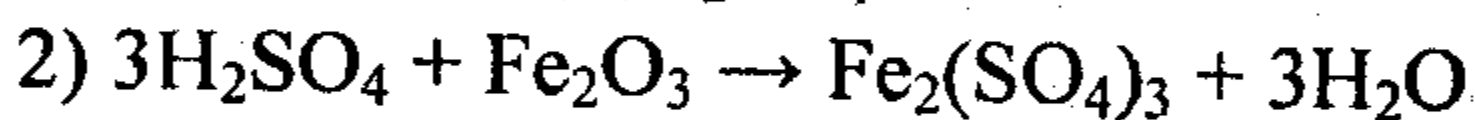
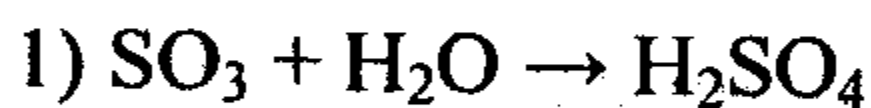
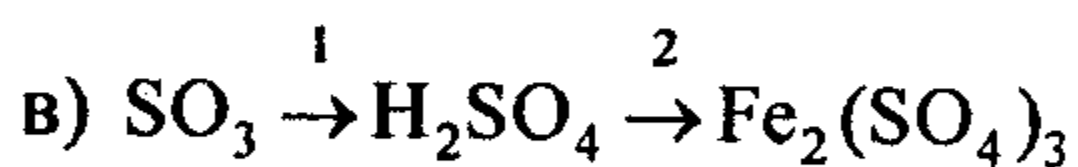
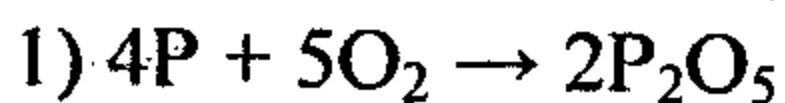
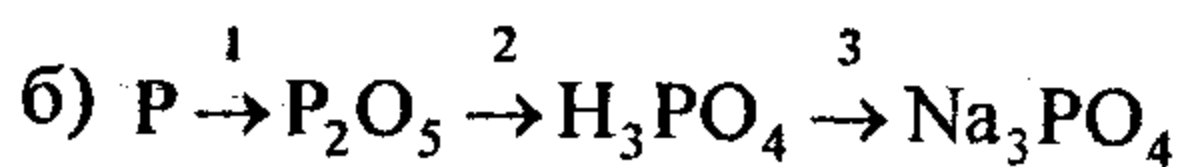
сульфат алюминия

Ответ на вопрос 7.

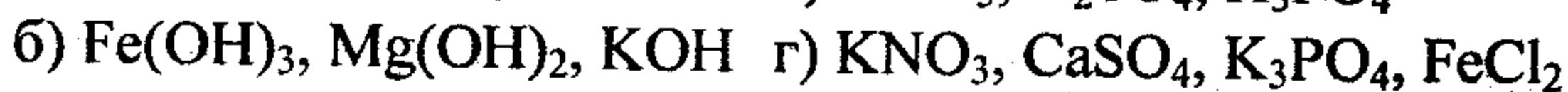


Ответ на вопрос 8.





Ответ на вопрос 9.



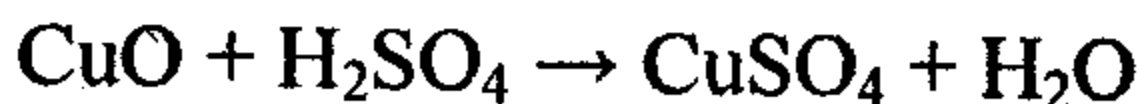
Ответ на вопрос 10.

Дано:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9,8 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = ?$$

Решение:



$$v(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{9,8}{98} = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{CuO}) = v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = v(\text{CuO}) \cdot M(\text{CuO}) = 0,1 \cdot 80 = 8 \text{ г}$$

Ответ: 8 г

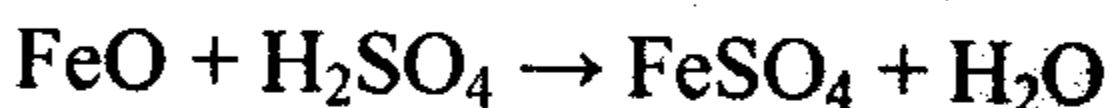
Ответ на вопрос 11.

Дано:

$$m(\text{FeO}) = 3,1 \text{ г}$$

$$v(\text{FeSO}_4) = ?$$

Решение:



$$v(\text{FeO}) = \frac{m(\text{FeO})}{M(\text{FeO})} = \frac{3,1}{72} = 0,043 \text{ моль}$$

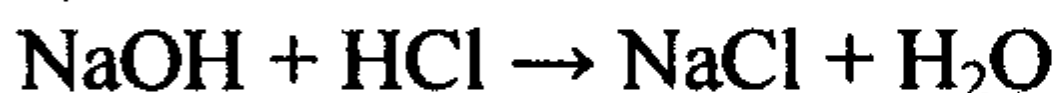
$$v(\text{FeSO}_4) = v(\text{FeO}) = 0,043 \text{ моль}$$

Ответ: 0,043 моль

§ 17

Ответ на вопрос 1.

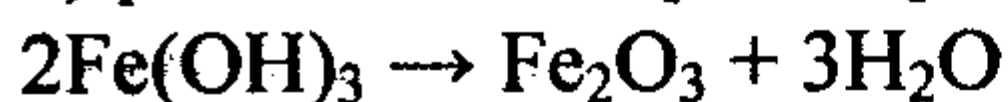
1) Взаимодействие с кислотами



2) Взаимодействие с кислотными оксидами



3) разложение нерастворимых оснований

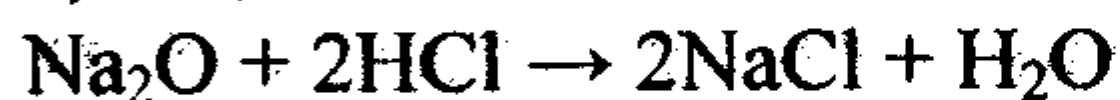


Ответ на вопрос 2.

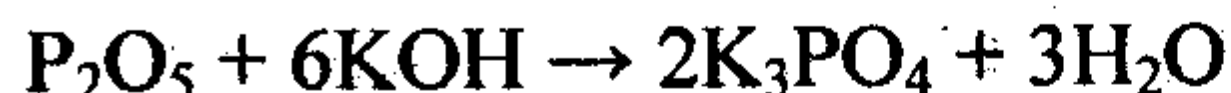
а) Na_2O , CO_2 , P_2O_5 , SO_3 , BaO



б) Na_2O , CuO , BaO

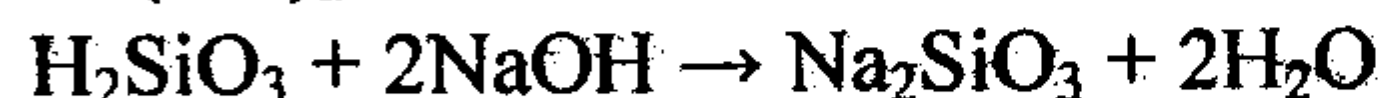
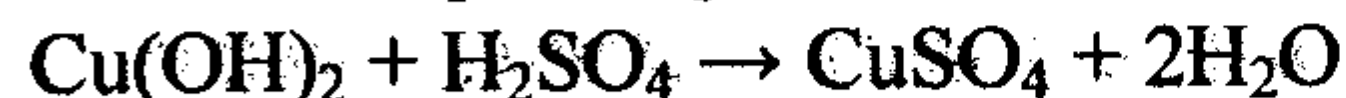


в) CO_2 , P_2O_5 , SO_3

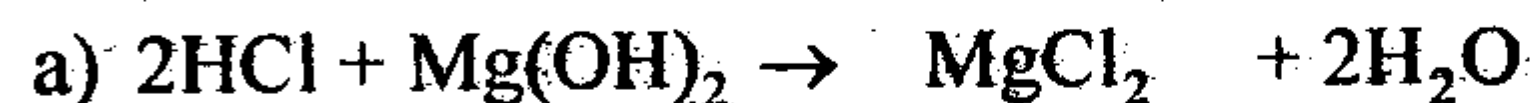


Ответ на вопрос 3.

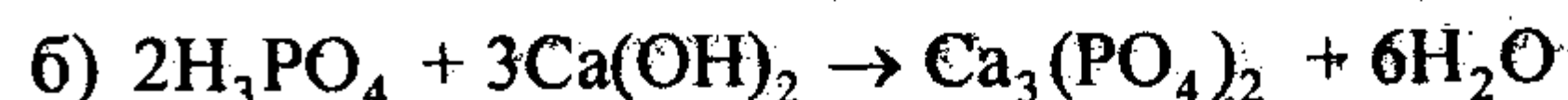
Нерастворимые основания могут взаимодействовать с растворами кислот, также нерастворимые кислоты могут взаимодействовать с растворами щелочей.



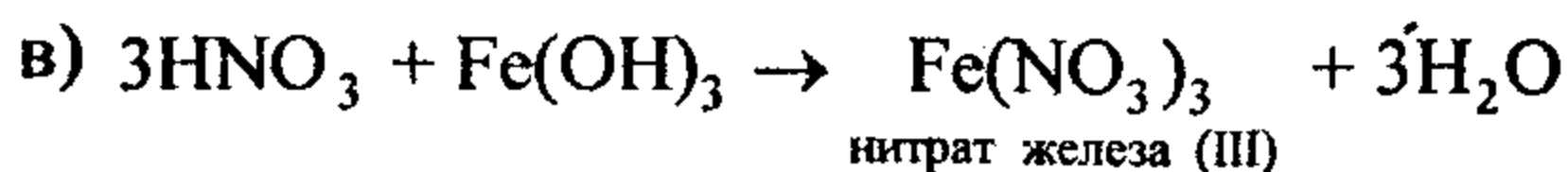
Ответ на вопрос 4.



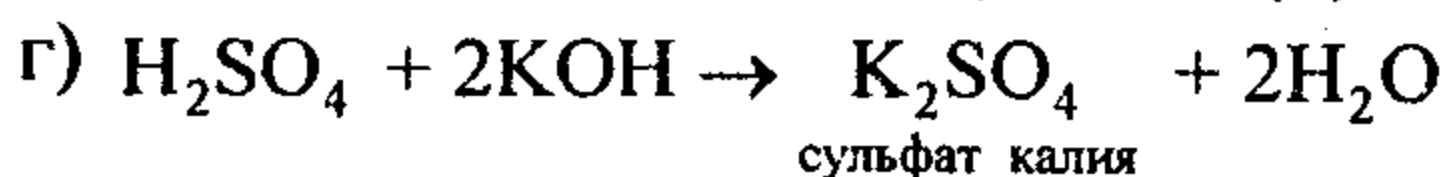
хлорид магния



фосфат кальция



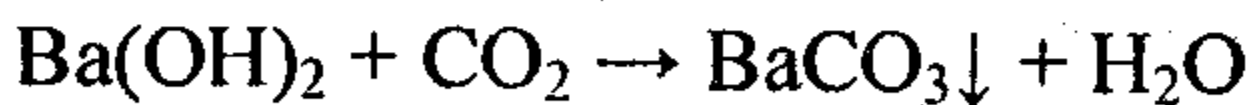
нитрат железа (III)



сульфат калия

Ответ на вопрос 5.

Во взаимодействие вступил углекислый газ CO_2 , в осадок выпал карбонат бария.



Ответ на вопрос 6.

$$\text{а) } \nu(\text{MgCl}_2) = 2\nu(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgCl}_2) = \nu(\text{MgCl}_2) \cdot M(\text{MgCl}_2) = 0,4 \cdot 95 = 38 \text{ (г)}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ г}$$

$$\text{б) } \nu(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{1}{2} \cdot 0,2 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \nu(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,1 \cdot 310 = 31 \text{ (г)}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 3\nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = 3 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 0,6 \cdot 18 = 10,8 \text{ г}$$

$$\text{в) } \nu(\text{Fe(NO}_3)_3) = \frac{1}{3} \nu(\text{HNO}_3) = \frac{1}{3} \cdot 0,2 = 0,067 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe(NO}_3)_3) = \nu(\text{Fe(NO}_3)_3) \cdot M(\text{Fe(NO}_3)_3) = 0,067 \cdot 242 = 16,2 \text{ (г)}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{HNO}_3) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ г}$$

$$\text{г) } \nu(\text{K}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{K}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 174 = 34,8 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 2\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 0,4 \cdot 18 = 7,2 \text{ г}$$

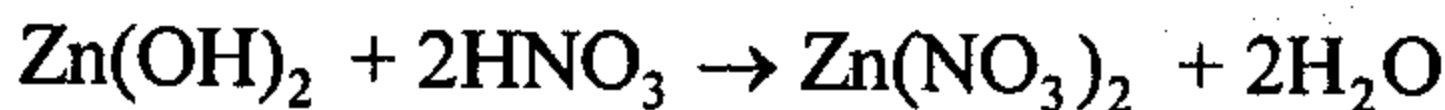
Ответ: а) $m(\text{MgCl}_2) = 38 \text{ г}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 \text{ г}$

б) $m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 31 \text{ г}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 10,8 \text{ г}$

в) $m(\text{Fe(NO}_3)_3) = 16,2 \text{ г}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 \text{ г}$

г) $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 34,8 \text{ г}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 7,2 \text{ г}$

§ 18



нитрат цинка

проявляет основные свойства



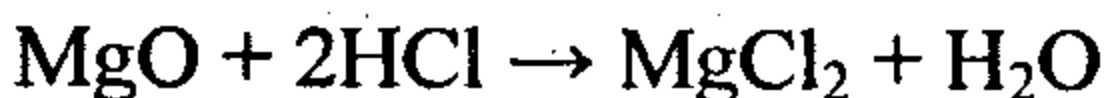
цинкат калия

проявляет кислотные свойства

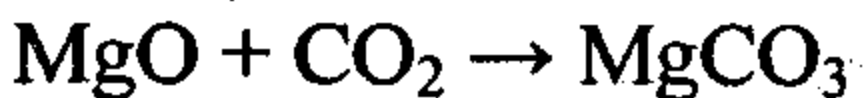
§ 19

Ответ на вопрос 1.

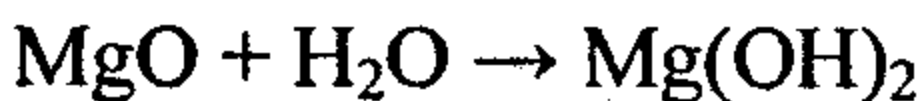
Взаимодействие с кислотами (реакция обмена)



Взаимодействие с кислотными оксидами (реакция соединения)

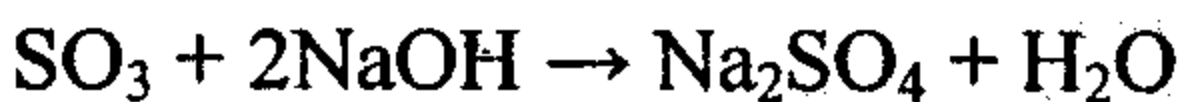


Взаимодействие с водой (реакция соединения)



Ответ на вопрос 2.

Взаимодействие с основаниями (реакция обмена)



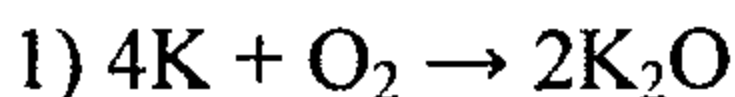
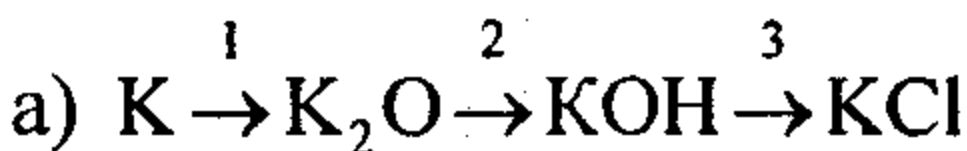
Взаимодействие с основными оксидами (реакция соединения)

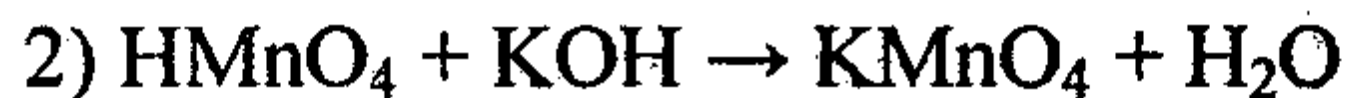
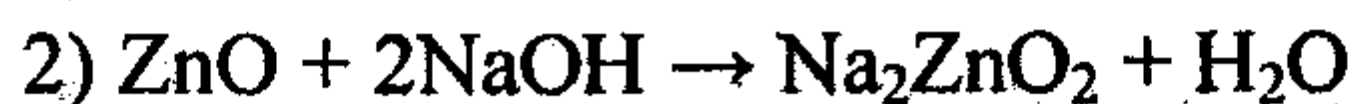
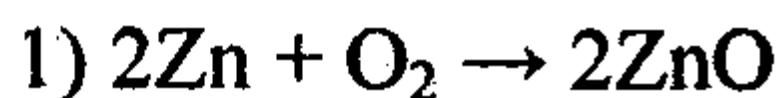
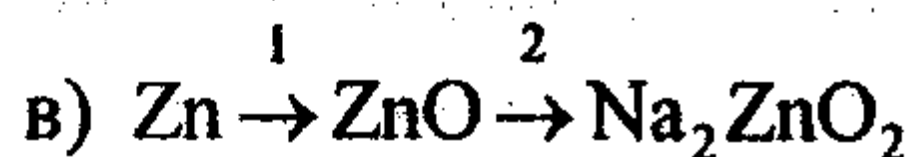
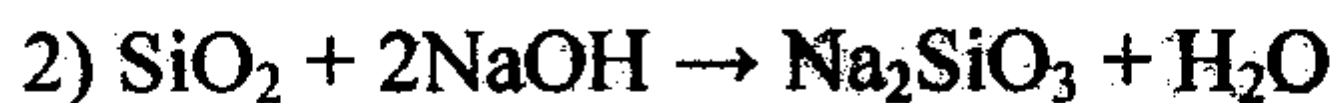
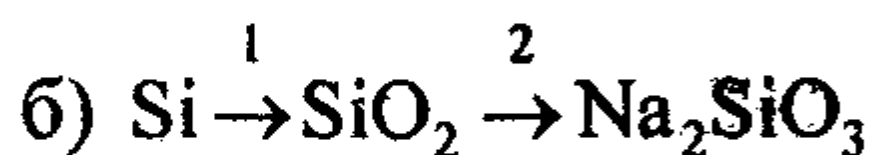
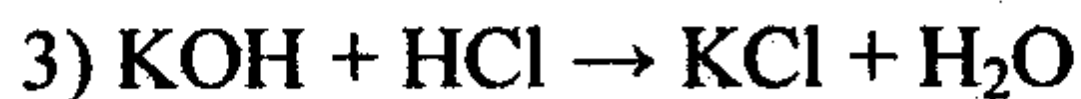


Взаимодействие с водой (реакция соединения)



Ответ на вопрос 3.





Ответ на вопрос 4.

а) кислородосодержащие: HNO_3 , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_3PO_4 , H_3AsO_4

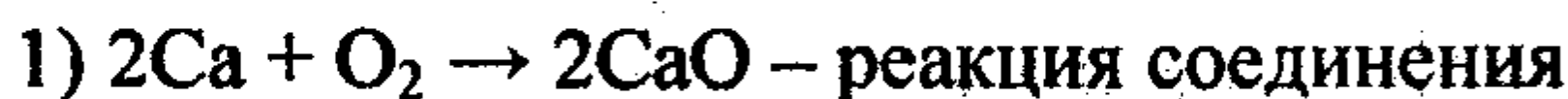
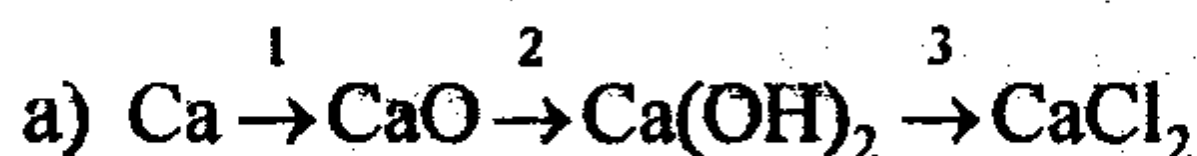
бескислородные: H_2S , HF , HBr

б) одноосновные: HNO_3 , HF , HBr

двухосновные: H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S

трехосновные: H_3PO_4 , H_3AsO_4

Ответ на вопрос 5.



2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ – реакция соединения

3) $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ – реакция обмена

б) $\text{S} \xrightarrow{1} \text{SO}_2 \xrightarrow{2} \text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{3} \text{Na}_2\text{SO}_3$

1) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ – реакция соединения

2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ – реакция соединения

3) $\text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ – реакция обмена

в) $\text{Na} \xrightarrow{1} \text{Na}_2\text{O} \xrightarrow{2} \text{NaOH} \xrightarrow{3} \text{NaZnO}_2$

1) $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ – реакция соединения

2) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$ – реакция соединения

3) $2\text{NaOH} + \text{ZnO} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – реакция обмена

§ 20

Ответ на вопрос 1.

Дано:

$\nu(\text{Ca}) = 0,2$ моль

$\nu(\text{O}_2) = 0,1$ моль

$\nu(\text{CaO}) = ?$

Решение:

$2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$

В условии задачи ни одно из веществ не дано в избытке

$\nu(\text{CaO}) = \nu(\text{Ca}) = 2\nu(\text{O}_2) = 0,2$ моль

Ответ: 0,2 моль

Ответ на вопрос 2.

Дано:

$\nu(\text{CaO}) = 0,1$ моль

$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,15$ моль

$\nu(\text{Ca(OH)}_2) = ?$

Решение:

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

В избытке была взята вода, поэтому расчет ведем по CaO

$\nu(\text{Ca(OH)}_2) = \nu(\text{CaO}) = 0,1$ моль

Ответ: 0,1 моль

Ответ на вопрос 3.

Дано: $m(\text{Fe}) = 11,2 \text{ г}$ $m(\text{S}) = 3,2 \text{ г}$ $m(\text{FeS}) - ?$	Решение: $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{FeS}$ $\nu(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ моль}$ $\nu(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{M(\text{S})} = \frac{3,2}{32} = 0,1 \text{ моль}$ <p>В избытке взято железо, оно останется после реакции, поэтому расчет ведем по сере</p> $\nu(\text{FeS}) = \nu(\text{S}) = 0,1 \text{ моль}$ $m(\text{FeS}) = \nu(\text{FeS}) \cdot M(\text{FeS}) = 0,1 \cdot 88 = 8,8 \text{ г}$ <p>Ответ: 8,8 г</p>
--	--

Ответ на вопрос 4.

Дано: $\nu(\text{HCl}) = 0,05 \text{ моль}$ $\nu(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль}$ $\nu(\text{NaCl}) - ?$	Решение: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>В избытке находится NaOH, поэтому расчет ведем по HCl</p> $\nu(\text{NaCl}) = \nu(\text{HCl}) = 0,05 \text{ моль}$ $m(\text{NaCl}) = \nu(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 0,05 \cdot 58,5 = 2,925 \text{ г}$ <p>Оставшийся в растворе непрореагировавшим NaOH будет обеспечивать изменение цвета при добавлении фенолфталеина на малиновый.</p> <p>Ответ: $m(\text{NaCl}) = 2,925 \text{ г}$</p>
---	---

Ответ на вопрос 5.

Дано: $V(\text{H}_2) = 30 \text{ мл}$ $V(\text{O}_2) = 10 \text{ мл}$ $V_{\text{газа}} - ?$	Решение: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ $\nu(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V_m} = \frac{10}{22400} = 0,000446 \text{ моль}$ $\nu(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m} = \frac{30}{22400} = 0,001339 \text{ моль}$
--	--

В избытке находится водород

$$v_{\text{реак.}}(\text{H}_2) = 2v(\text{O}_2) = 2 \cdot 0,000446 = \\ = 0,000892 \text{ моль}$$

$$v_{\text{ост.}}(\text{H}_2) = v(\text{H}_2) - v_{\text{реак.}}(\text{H}_2) = 0,001339 - \\ - 0,000892 = 0,000447 \text{ моль}$$

$$V_{\text{ост.}}(\text{H}_2) = 2v_{\text{ост.}}(\text{H}_2) \cdot V_m = \\ = 0,000447 \cdot 22400 = 10 \text{ мл}$$

Ответ: $V_{\text{ост.}}(\text{H}_2) = 10 \text{ мл}$.

§ 21

Ответ на вопрос 1.

а) $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$ экзотермическая реакция соединения

б) $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$ эндотермическая реакция разложения

в) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ экзотермическая реакция соединения

г) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ реакция замещения

д) $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ экзотермическая реакция обмена

е) $\text{Cu}_2\text{CH}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ эндотермическая реакция разложения

Ответ на вопрос 2.

Экзотермические реакции:

а) $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

г) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$

Эндотермические реакции:

б) $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

в) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$

Ответ на вопрос 3.

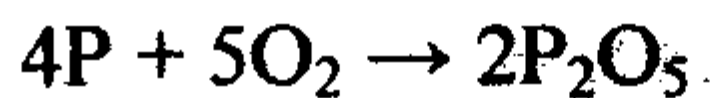
Дано:

$$m(P) = 15,5 \text{ г}$$

$$V(O_2) = 160 \text{ мл}$$

$$m(P_2O_5) = ?$$

Решение:



$$\nu(P) = \frac{m(P)}{M(P)} = \frac{15,5}{31} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\nu(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_m} = \frac{160}{22400} = 0,00714 \text{ моль}$$

Т.к. фосфор находится в избытке, расчет по O_2 .

$$\nu(P_2O_5) = \frac{2}{5} \nu(O_2) = 0,4 \cdot 0,00714 =$$

$$= 0,00286 \text{ моль}$$

$$m(P_2O_5) = \nu(P_2O_5) \cdot M(P_2O_5) = 0,00286 \cdot 142 =$$
$$= 0,406 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(P_2O_5) = 0,406 \text{ г}$$

Ответ на вопрос 4.

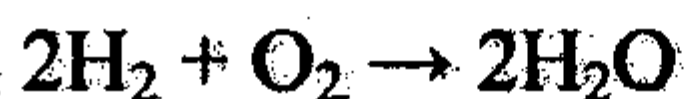
Дано:

$$V(H_2) = 50 \text{ мл}$$

$$V(O_2) = 22 \text{ мл}$$

$$V_{\text{газа}} = ?$$

Решение:



$$\nu(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_m} = \frac{50}{22400} = 0,00223 \text{ моль}$$

$$\nu(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_m} = \frac{22}{22400} = 0,00098 \text{ моль}$$

В избытке находится водород, поэтому расчет ведем по кислороду.

$$\nu(H_2O) = 2\nu(O_2) = 2 \cdot 0,00098 = 0,00196 \text{ моль}$$

$$m(H_2O) = \nu(H_2O) \cdot M(H_2O) = 0,00196 \cdot 18 =$$
$$= 0,0354 \text{ г}$$

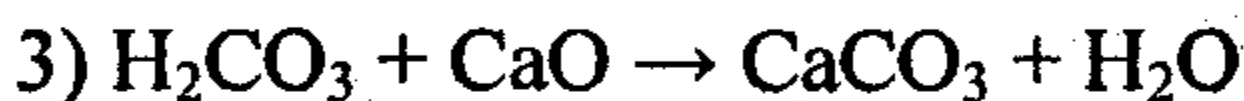
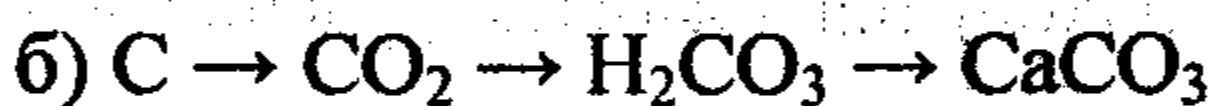
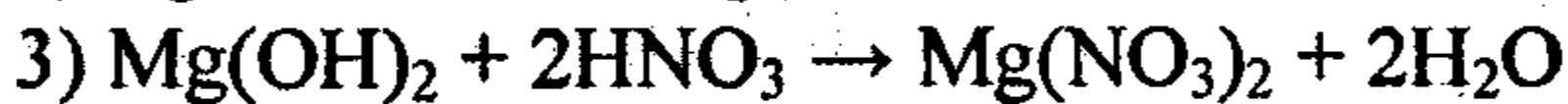
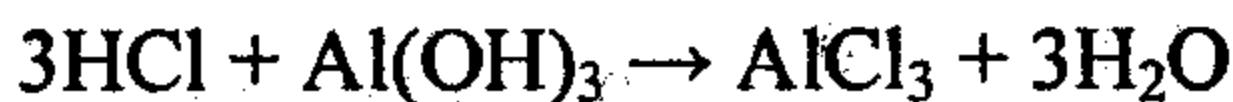
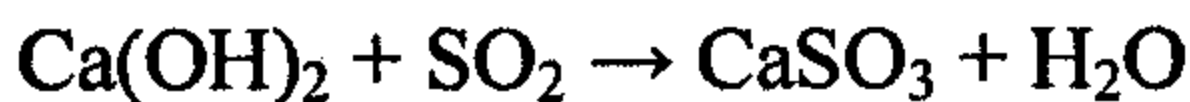
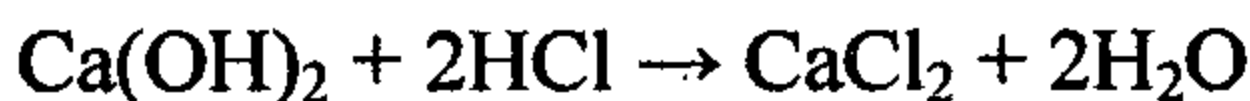
$$\nu_{\text{реак.}}(H_2) = 2\nu(O_2) = 2 \cdot 0,00098 = 0,00196 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{ост.}}(H_2) = \nu(H_2) - \nu_{\text{реак.}}(H_2) = 0,00223 -$$
$$- 0,00196 = 0,00027 \text{ моль}$$

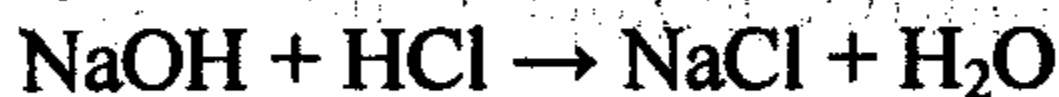
$$V_{\text{ост.}}(H_2) = \nu_{\text{ост.}}(H_2) \cdot V_m = 0,00027 \cdot 22400 =$$
$$= 6 \text{ мл}$$

$$\text{Ответ: } m(H_2O) = 0,0354 \text{ г}$$

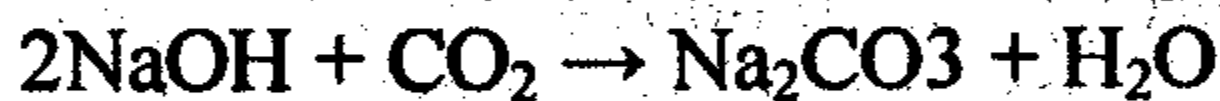
$$V_{\text{ост.}}(H_2) = 6 \text{ мл.}$$

Ответ на вопрос 1.**Ответ на вопрос 2.****Ответ на вопрос 3.**

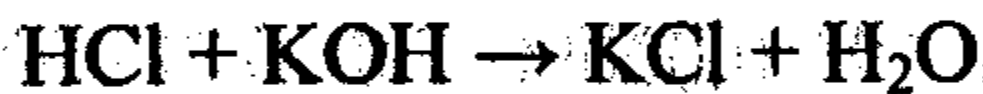
а) с кислотами



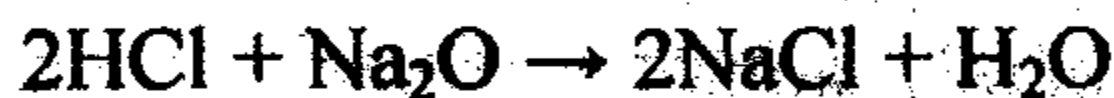
с оксидами (кислотными и амфотерными)



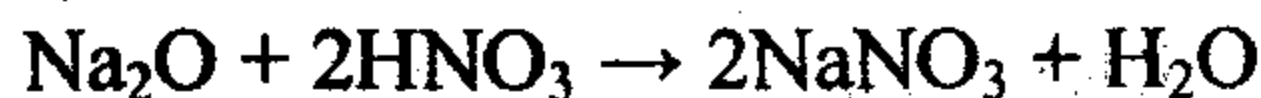
б) с основаниями



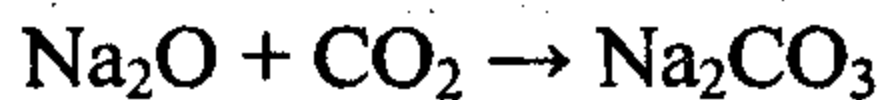
с оксидами (основными и амфотерными)

**Ответ на вопрос 4.**

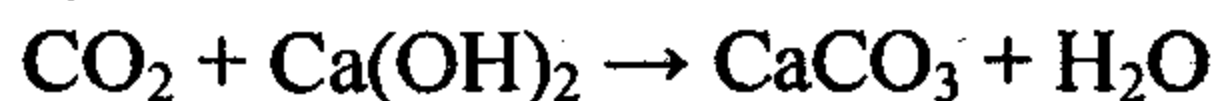
а) с кислотами



с оксидами (кислотными)



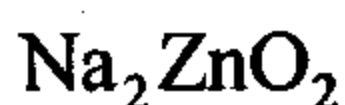
б) с основаниями



с оксидами (основными)



Ответ на вопрос 5.



§ 23

Ответ на вопрос 1.

а) Сходства: твердые вещества, проводят электрический ток, обладают металлическим блеском, окисляются с образованием основных оксидов.

Различия: железо серого цвета, медь — красного, имеют различные температуры плавления и кипения, медь, в отличие от железа, не вытесняет водород из кислот.

б) Сходства: взаимодействуют с щелочами и растворимыми основными оксидами.

Различия: кремниевая кислота, в отличие от серной, в воде не растворима и с нерастворимыми гидроксидами и оксидами не реагирует.

в) Сходства: взаимодействуют с растворимыми кислотами и кислотными оксидами.

Различия: оксид магния вещество серого цвета, оксид меди черного, оксид меди, в отличие от оксида магния не реагирует с водой.

г) Сходства: взаимодействуют с кислотными оксидами и растворимыми кислотами.

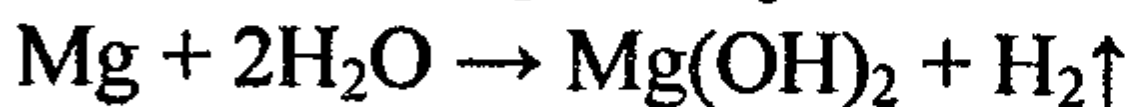
Различия: NaOH белый, а Fe(OH)₃ – бурого цвета, он не растворяется в воде и нерастворимых кислотах.

Ответ на вопрос 2.

Медь, железо и алюминий используют, т.к. они более распространены, а алюминий еще и очень легкий, в отличие от серебра и золота, которые менее доступны и более дорогостоящи.

Ответ на вопрос 3.

Такие ложки и вилки легко окислялись бы на воздухе, а в воде бы и вовсе растворились.



Ответ на вопрос 4.

В быту используют лимонную и уксусную кислоты, т.к. они имеют кислый вкус и среду; из солей используется сода Na₂CO₃ в качестве разрыхлителя, NaCl в качестве консерванта и вкусовой добавки.

§ 24

Ответ на вопрос 1.

Этот металл цезий, его $t_{\text{пл.}} = 28,6^\circ$, что даже ниже температуры тела человека ($36,6^\circ$); его нельзя просто положить на руку, т.к. он может загореться.

Ответ на вопрос 2.

В кипящей воде могут расплавиться Na, K, Rb, Cs.

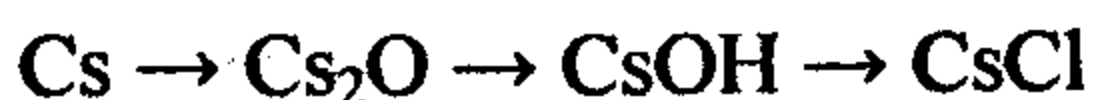
Для этого в кипящую воду надо поместить закрытую пробирку с металлом.

Ответ на вопрос 3.

а) Медленно окисляется на воздухе, также медленно реагирует с водой, легче воды, реагирует с типичными неметаллами: хлором, серой и т.д.

б) рубидий мгновенно окисляется на воздухе, он реагирует с типичными неметаллами с образованием солей.

Ответ на вопрос 4.



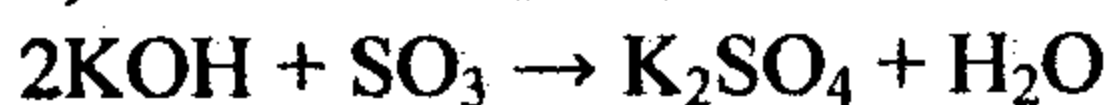
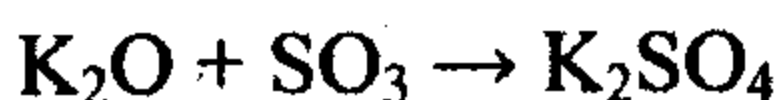
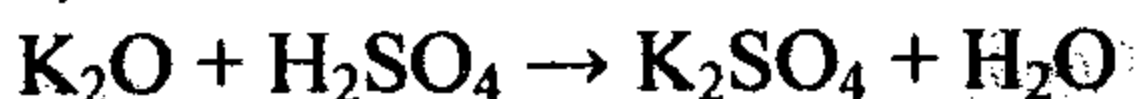
Металл цезий взаимодействует с водой, кислотами и типичными неметаллами, в том числе кислородом.

Оксид цезия взаимодействует с водой, кислотами и кислотными оксидами.

Гидроксид цезия взаимодействует с кислотами и кислотными оксидами.

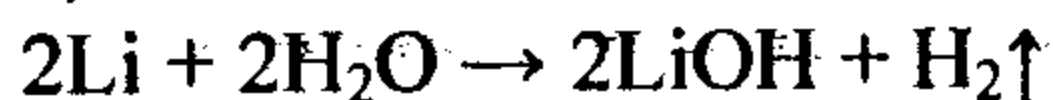
Предсказать химические свойства этих веществ возможно, т.к. они являются типичными представителями своих классов, а химические свойства, характерные для этих классов веществ, нам известны.

Ответ на вопрос 5.



Ответ на вопрос 6.

1) Взаимодействие металла с водой

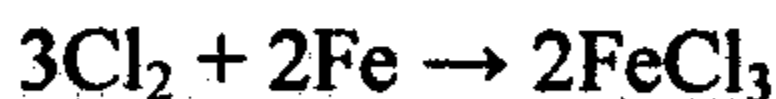
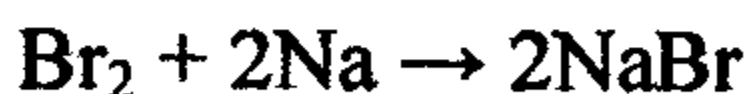
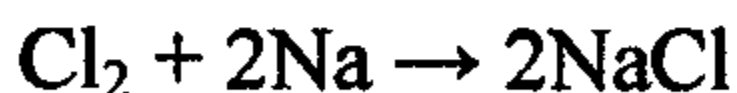


2) Взаимодействие оксида лития с водой

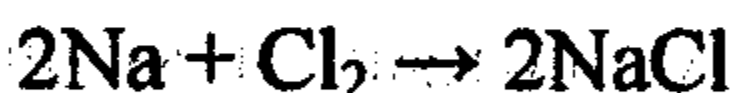


Ответ на вопрос 1.

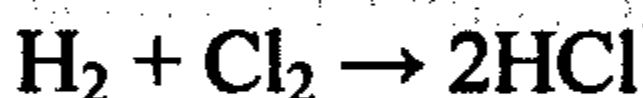
Галогенами называют F, Cl, Br, I и At. Эти элементы образуют семейство, т.к. обладают схожими химическими свойствами.

**Ответ на вопрос 2.**

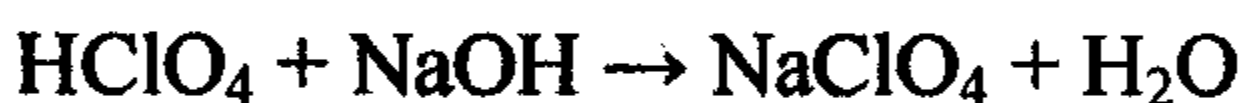
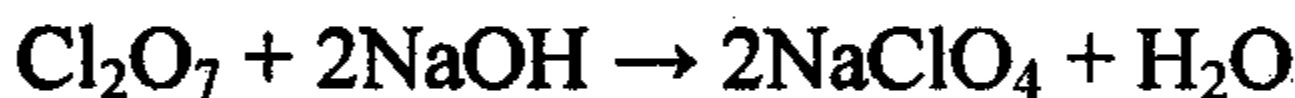
Взаимодействие с металлами



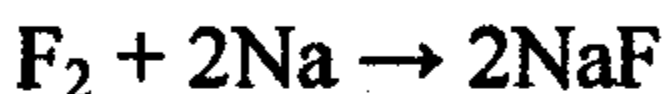
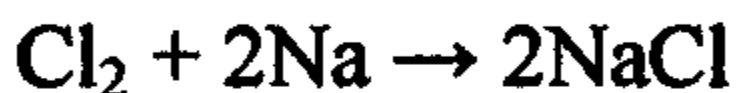
Взаимодействие с водородом



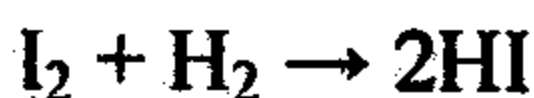
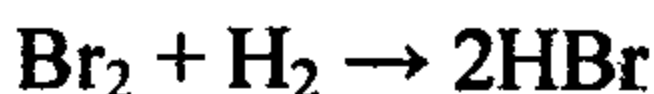
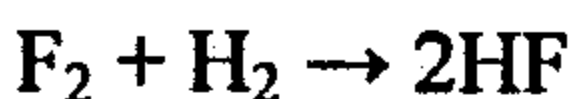
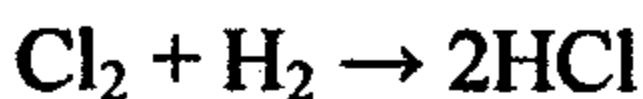
Их оксиды и гидроксиды проявляют кислотные свойства.

**Ответ на вопрос 3.**

Галогены обладают схожими химическими свойствами:

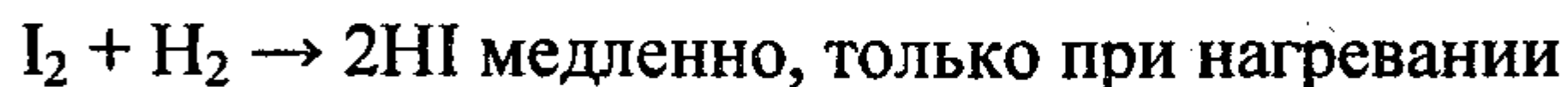


Взаимодействие с водородом

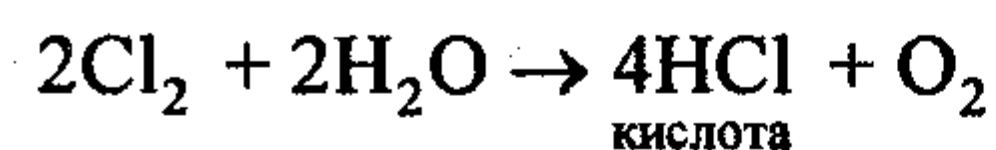
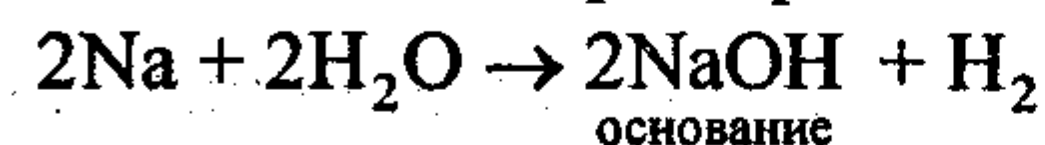


Ответ на вопрос 4.

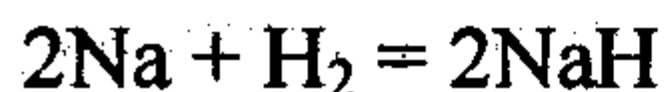
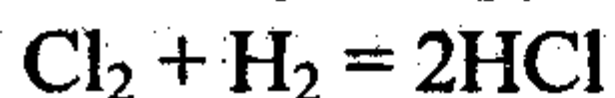
а) В ряду F-Cl-Br-I неметаллическая активность элементов ослабевает, что подтверждается, например, их взаимодействием с водородом.



б) Щелочные металлы – типичные металлы, галогены – типичные неметаллы, они проявляют различные свойства, а даже с одним реагентом образуют противоположные по свойствам вещества, например,

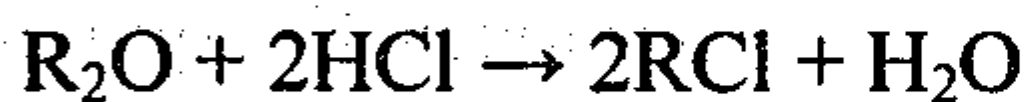


Но у галогенов и щелочных металлов есть и схожие свойства: они реагируют с водородом:



Ответ на вопрос 5.

Элемент, образующий оксид состава R_2O , относится к семейству щелочных металлов. Его оксид проявляет основные свойства:



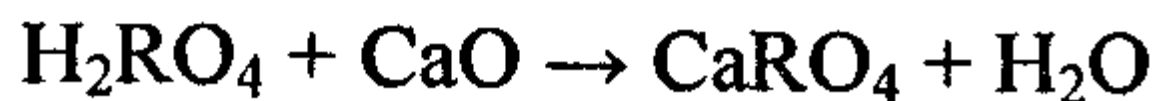
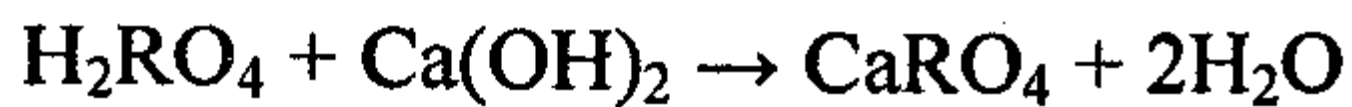
Ответ на вопрос 6.

VI II

R O_3 Элемент проявляет валентность VI.

I VI II

$\text{H}_2 \text{R O}_4$ соответствующий ему гидроксид проявляет кислотные свойства.



Ответ на вопрос 7.

Данный элемент принадлежит к семейству щелочно-земельных металлов, т.к. в оксиде и гидроксиде проявляет валентность II.

§ 26

Д.И. Менделеев за основу своей классификации элементов принял их атомный вес и химические свойства.

Ответ на вопрос 2.

Мы видим, что с увеличением атомного веса свойства элементов изменяются от металлических к неметаллическим; затем зависимость вновь повторяется — свойства элементов с ростом атомной массы плавно изменяются от металлических к неметаллическим.

Ответ на вопрос 3.

а) В третьем периоде сходным с бором элементом является алюминий, он проявляет такую же валентность III, одинаковый состав имеют их оксиды и гидроксиды:



б) В третьем периоде сходным с углеродом элементом является кремний, он проявляет такую же валентность IV, одинаковый состав имеют их оксиды и гидроксиды.



Ответ на вопрос 4.

Период – горизонтальный ряд химических элементов, расположенных по возрастанию их относительной атомной массы, начинающийся с щелочного металла и оканчивающийся инертным газом.

В периоде слева направо плавно и закономерно свойства элементов и простых веществ изменяются от металлических к неметаллическим.

§ 27

Ответ на вопрос 1.

Формулировки отличаются, т.к. в то время, когда Менделеев сделал свое открытие, было неизвестно, что атом – делимая частица и состоит из нейтронов и протонов, образующих ядро, и электронов.

Основное отличие в том, что Менделеев назвал определяющей атомную массу, а современная формулировка гласит, что свойства элементов зависят от заряда ядра атома.

Ответ на вопрос 2.

а) число протонов = 6
число электронов = 6
число нейтронов = $12 - 6 = 6$

б) число протонов = 10
число электронов = 10
число нейтронов = $20 - 10 = 10$

в) число протонов = 14
число электронов = 14
число нейтронов = $28 - 14 = 14$

г) число протонов = 15

число электронов = 15

число нейтронов = $31 - 15 = 16$

Ответ на вопрос 3.

а) изотопы

б) атомы разных химических элементов

в) атомы разных химических элементов

г) изотопы

Ответ на вопрос 4.

${}^{40}_{18}\text{Ar}$; ${}^{42}_{20}\text{Ca}$; ${}^{40}_{19}\text{K}$; ${}^{40}_{20}\text{Ca}$

Для приведенных атомов кальция (Y и R).

§ 28

Ответ на вопрос 1.5

Периодичность изменения химических свойств элементов объясняется периодически повторяющимся строением внешнего электронного слоя атомов.

Ответ на вопрос 2.

а) ${}_7\text{N}$ 2,5 N $\left(\overset{+7}{\bigcirc} \right) 2) 5$

б) ${}_{10}\text{Ne}$ 2,8 Ne $\left(\overset{+10}{\bigcirc} \right) 2) 8$

в) ${}_{11}\text{Na}$ 2,8,1 Na $\left(\overset{+11}{\bigcirc} \right) 2) 8) 1$

Атомы неона и натрия имеют одинаковое строение двух первых электронных слоев, но атом натрия имеет электрон и на третьем электронном слое, а атом неона имеет только 2 за-

вершенных электронных слоя, поэтому является инертным в химическом отношении. Атом натрия стремится стабилизироваться, отдав 1 валентный электрон, поэтому химически очень активен.

Ответ на вопрос 3.

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, надо иметь представление о строении электронной оболочки атома, сложив количество электронов на каждом уровне, узнать их суммарное количество, а оно равно заряду ядра атома.

- а) ${}_5\text{B}$ 2,3
- б) ${}_8\text{O}$ 2,6
- в) ${}_{14}\text{Si}$ 2,8,4

Ответ на вопрос 4.

- а) ${}_4\text{Be}$ 2,2 1 завершённый уровень
- б) ${}_{10}\text{Ne}$ 2,8 2 завершённых уровня
- в) ${}_{17}\text{Cl}$ 2,8,7 2 завершённых уровня

Ответ на вопрос 5.

Атом хлора имеет 7 электронов на внешнем электронном слое и стремится завершить его, получив 1 недостающий электрон, поэтому химически активен.

Атом аргона имеет 3 завершённых электронных слоя, поэтому является химически инертным.

- ${}_{17}\text{Cl}$ 2,8,7
- ${}_{18}\text{Ar}$ 2,8,8

Ответ на вопрос 6.

- ${}_{36}\text{Kr}$ 2,8,18,8

Атом криптона имеет 4 электронных слоя, последний из них имеет 8 электронов. В атоме следующего элемента должно быть 5 электронных слоев, т.к. криптон завершил преды-

дущий период. Этот элемент принадлежит к семейству щелочных металлов.

Ответ на вопрос 7.

№ 8 2,6 неметалл, т.к. последний электронный уровень незавершен.

№ 13 2,8,3 металл, т.к. на внешнем уровне всего 3 электрона.

№ 18 2,8,8 инертный элемент, т.к. все электронные слои завершены.

§ 29

Ответ на вопрос 1.

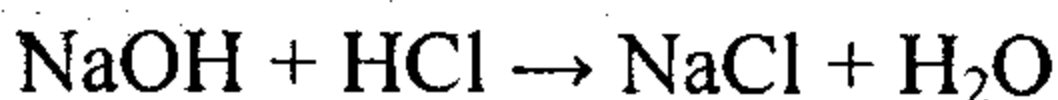
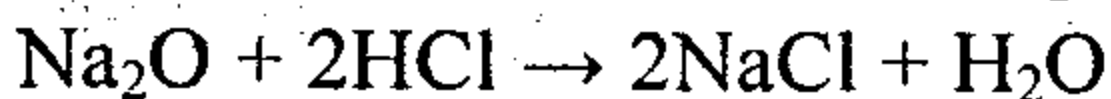
- а) находится в 4 периоде
- б) находится во 2 периоде (щелочной металл)
- в) находится в 3 периоде
- г) находится в 1 периоде

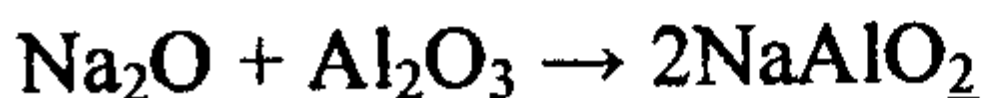
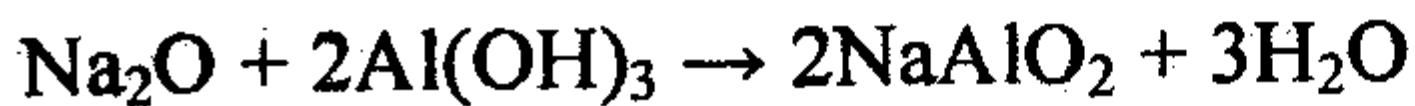
Ответ на вопрос 2.

И в больших и в малых периодах свойства элементов изменяются закономерно, но большие периоды состоят из двух рядов и содержат 18 и больше элементов, а малые из одного ряда и содержат 2 или 8 элементов.

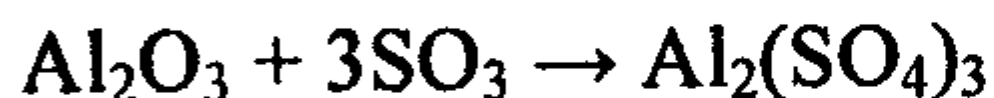
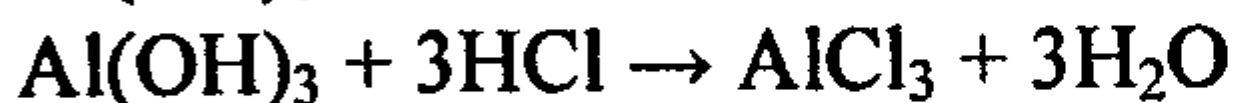
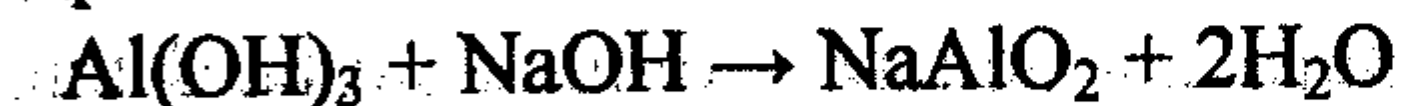
Ответ на вопрос 3.

Первый элемент 3-го периода натрий – металл, его соединения (оксид и гидроксид) проявляют основные свойства, т.е. реагируют с кислотными и амфотерными гидроксидами.

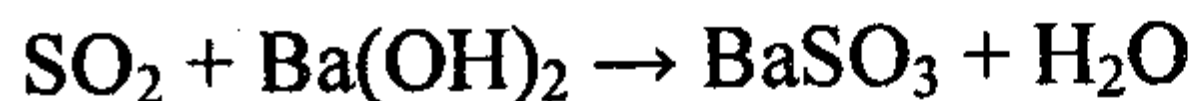
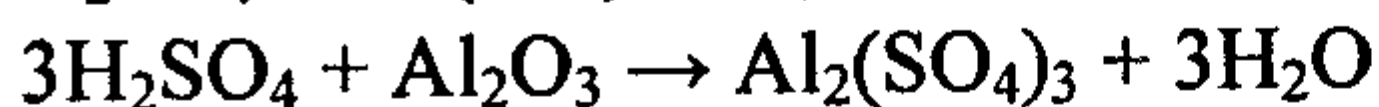
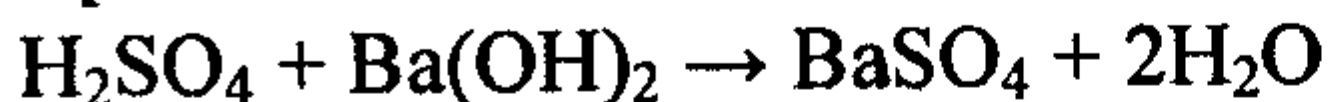




Средний представитель – алюминий – является переходным элементом, и его соединения проявляют амфотерные свойства: реагируют с основными и кислотными оксидами и гидроксидами.



Сера – типичный неметалл, находится в третьем периоде, ее оксиды и гидроксиды взаимодействуют с основными и амфотерными оксидами и гидроксидами.



Итак, видим, что в периоде слева направо происходит смена свойств от металлических к неметаллическим; это объясняется тем, что увеличивается число валентных электронов.

Ответ на вопрос 4.

Элемент Y образует высший оксид состава Y_2O_3 , обладающий амфотерными свойствами, на практике это подтверждается его взаимодействием как с кислотами, так и с щелочами.

Т.к. элемент X образует высший оксид состава XO , то он находится во II-й группе, а так как элемент Z образует высший оксид состава ZO_2 , то он находится в IV группе. Элемент Y находится между ними, т.е. в III-м периоде и имеет высший оксид состава Y_2O_3 , т.к. соседние с ним оксиды проявляют основные и кислотные свойства соответственно, то он должен обладать промежуточными, т.е. амфотерными свойствами.

Ответ на вопрос 1.

б) в подгруппы объединены элементы, сходные друг с другом по строению внешнего электронного слоя их атомов.

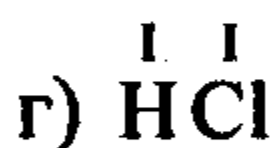
а) в группы объединены элементы с одинаковым числом валентных электронов.

Ответ на вопрос 2.



б) не образует

в) не образует



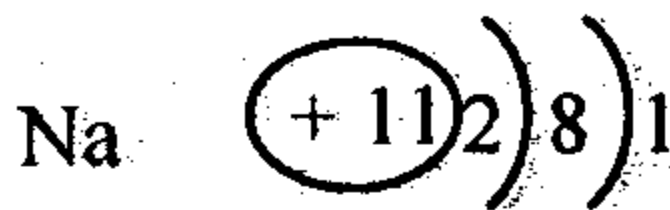
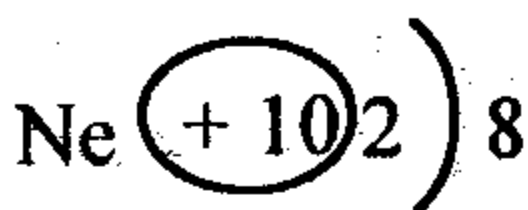
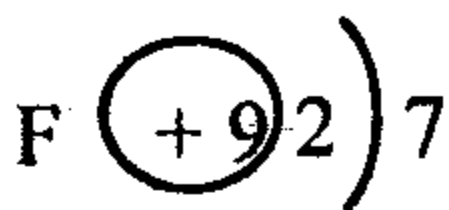
Ответ на вопрос 3.

а) Этот элемент бериллий ${}_4\text{Be}$ 2,2. Он находится во втором периоде во второй группе (2 электронных слоя, на валентном слое 2 электрона).

б) Этот элемент фосфор ${}_{15}\text{P}$ 2,8,5. Он находится в 3-м периоде и V группе (3 электронных слоя, на валентном 5 электронов).

в) Этот элемент калий ${}_{19}\text{K}$ 2,8,8,1. Он находится в 4-м периоде и I группе (4 электронных слоя, на валентном 1 электрон).

Ответ на вопрос 4.



а) Эти атомы имеют одинаковое количество электронных слоев, однако на валентном слое атома фтора 7 электронов, в атоме неона 8, поэтому чтобы электронная оболочка атома

фтора стала такой же, как у атома неона, необходимо добавить ему 1 электрон.

б) Эти атомы имеют по 2 завершенных электронных слоя, однако у атома натрия есть еще 1 электрон на 3-ем электронном уровне, поэтому, чтобы электронная оболочка атома натрия стала такой же, как у атома неона, необходимо убрать 1 валентный электрон.

§ 31

Ответ на вопрос 1.

1. Al алюминий

2. порядковый номер 13, III период, III группа, главная подгруппа

3. $(+13) 2) 8) 3$

Число протонов 13

число нейтронов 14

число электронов 13

4. переходный металл

5. $\overset{\text{III}}{\text{Al}}_2 \overset{\text{III}}{\text{O}}_3$, $\overset{\text{III}}{\text{Al}}(\text{OH})_3$ обладают амфотерными свойствами.

Ответ на вопрос 2.

Элемент находится в 3-м периоде, VI группе (S сера), неметалл, высший оксид — SO_3 , высший гидроксид H_2SO_4 , летучее водородное соединение H_2S .

Ответ на вопрос 3.

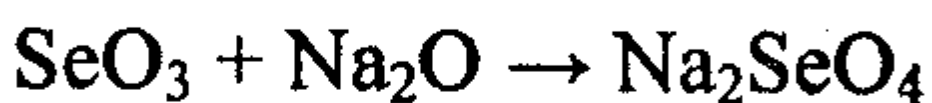
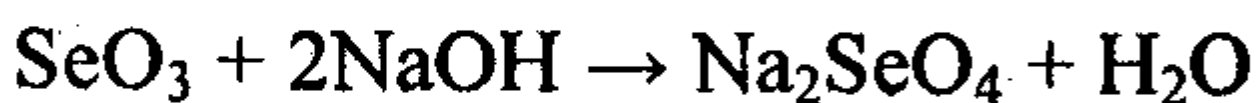
Этот элемент относится к VII группе (Cl хлор), он входит в главную подгруппу, оксид Cl_2O_7 обладает кислотными свойствами. Хлор образует летучее водородное соединение HCl .

Ответ на вопрос 4.

Этот элемент находится во 2-м периоде (в атоме 2 электронных слоя) и в VI группе (водородное соединение RH_2) – кислород, образует простое вещество, неметалл.

Ответ на вопрос 5.

Селен образует высший оксид состава SeO_3 , который обладает кислотными свойствами.



Ответ на вопрос 6.

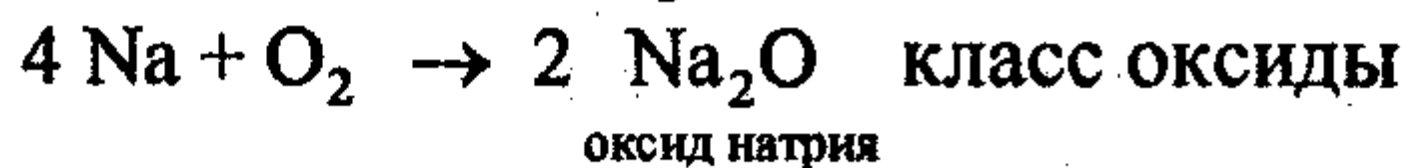
а) CO_2 не будет

б) Na_2O будет $Na_2O + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O$

в) Аргон не образует оксидов.

Ответ на вопрос 7.

Этот элемент натрий.



Ответ на вопрос 8.

Оксид Ga_2O_3 и гидроксид $Ga(OH)_3$ обладают основными свойствами.

Т.к. в периоде слева направо ослабевают металлические свойства и усиливаются неметаллические галлий, находясь в III группе основной подгруппе, является не очень активным металлом. Т.к. в группе сверху вниз металлические свойства усиливаются, то он является более активным металлом, чем алюминий, соответственно его оксид и гидроксид должны обладать основными свойствами.

Ответ на вопрос 1.

Т.к. хлор и бром находятся в одной группе, то их свойства и свойства их соединений должны быть аналогичными. Соединения семивалентного хлора были известны; т.к. атом брома имеет схожее строение валентного электронного слоя, что и атом хлора, то он также должен образовывать соединения, в которых проявлял бы валентность VII.

Ответ на вопрос 2.

Этот элемент неон ^{20}Ne — является благородным газом, химически инертен, соединений не образует, все электронные слои завершены. Значение его атомной массы определяется исходя из значений атомных масс соседних элементов.

ПРАКТИКУМ

Лабораторный опыт 1.

Кусок парафина при комнатной температуре твердое вещество желтоватого цвета.

Поместили кусочек парафина на металлическую пластинку и с помощью тигельных щипцов внесли в пламя спиртовки. Наблюдаем сначала размягчение, а затем плавление парафина. После прекращения нагревания парафин вновь застывает и становится твердым. Следует отметить, что после затвердевания парафина он обладает той же твердостью и цветом, что и исходный, значит при его нагревании химическая реакция не произошла.

Лабораторный опыт 2.

Собрали установку, как это показано на рис. 15 учебника (стр. 34). В пробирку поместили немного сахара и осторожно нагрели. Наблюдаем сначала плавление, а затем обугливание сахара. Происходит химическая реакция, т.к. происходит изменение цвета; изначально сахар – мелкие кристаллы белого цвета.

Лабораторный опыт 3.

Взяли две пробирки, одна из которых содержит гранулу цинка, а другая кусочек меди, добавили немного раствора серной кислоты.

Взяли две новые пробирки, также содержащие цинк и медь соответственно, добавили немного раствора соляной кислоты.

В обоих случаях наблюдаем выделение пузырьков газа и растворение гранулы цинка (медь не взаимодействует с рас-

творами кислот). Выделяющийся газ – водород, его можно собрать в перевернутый вверх дном сосуд и исследовать его свойства.

Лабораторный опыт 4.

Собрали прибор, как показано на рис. 37 учебника (стр. 77). В пробирку-реактор поместили гранулы цинка и прилили 10 мл раствора соляной кислоты. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой находится в другой, перевернутой вверх дном пробирке (т.к. водород легче воздуха).

Через несколько минут вторую (верхнюю) пробирку сняли и не переворачивая поднесли к пламени спиртовки. При этом не происходит никаких изменений.

Вновь по приведенной схеме собрали в пробирку водород, перевернули ее вниз дном и поднесли к пламени спиртовки – раздается негромкий хлопок, т.к. происходит взрыв образующейся смеси водорода с воздухом.

Лабораторный опыт 5.

Взяли 4 пробирки, две из которых содержат оксид магния, а две другие оксид меди (II). К каждому из оксидов добавили раствор серной и соляной кислоты. Все пробирки нагрели. В каждой пробирке наблюдаем растворение оксида в кислоте. Можно сделать вывод, что основные оксиды взаимодействуют с кислотами.

Лабораторный опыт 6.

В пробирку, содержащую гранулу едкого натра, добавили несколько капель воды, при этом пробирка нагревается. В полученный раствор добавили еще немного воды и разлили по трем пробиркам. В первую добавили 2 капли лакмуса, во вторую – метилоранжа, а в третью – фенолфталеина. Наблю-

даем в пробирке с лакмусом окрашивание раствора в синий цвет, с метилоранжем — желтый, с фенолфталеином — в малиновый. Полученные результаты совпадают с данными таблицы 5.

Аналогичные опыты произвели с другим основанием. Если оно растворимо, то полученные результаты полностью совпадают с первыми. Если нерастворимо в воде, то не наблюдается никаких изменений при добавлении индикаторов.

Лабораторный опыт 7.

В стакан налили раствор соляной кислоты и добавили 2 капли лакмуса, окраска раствора изменилась на красный. В бюретку налили раствор гидроксида натрия, а затем по каплям добавляли в стакан с кислотой. В определенный момент наблюдаем изменения окраски раствора на фиолетовый. После этого прекратили опыт, произошла реакция нейтрализации.

Лабораторный опыт 8.

В пробирку налили по 1 мл растворов гидроксида натрия и хлорида меди (II). Наблюдаем выпадение осадка голубого цвета. К полученному осадку добавили 1 мл серной кислоты, при этом наблюдаем растворение осадка и образование раствора голубого цвета.

Лабораторный опыт 9.

Пробирку, содержащую гидроксид меди (II), наклонно закрепили на штативе и начали нагревать в пламени спиртовки (предварительно равномерно нагрели пробирку). Наблюдаем изменение цвета осадка с голубого на черный, а на стенках оседают капли воды. Эти признаки свидетельствуют о протекании химической реакции.

Лабораторный опыт 10.

В пробирку налили раствор хлорида цинка и по каплям стали добавлять раствор гидроксида натрия, после каждой капли встряхивая пробирку до тех пор, пока не образуется устойчивый белый осадок. Полученный осадок разделили на 2 части. К одной из них добавили раствор кислоты, к другой – раствор щелочи. В обоих случаях наблюдаем растворение осадка – свидетельство протекания химической реакции.

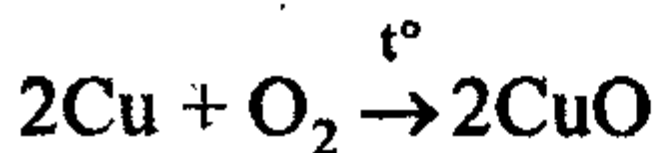
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

ХИМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ПРИЗНАКИ И УСЛОВИЯ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Опыт 1. Прокаливание медной проволоки.

Кусок медной проволоки поместили в сухую пробирку и стали осторожно нагревать в пламени спиртовки. Наблюдаем постепенное почернение проволоки. Цвет изменился с красного на черный – признак протекания химической реакции. При накаливании проволоки образовалось новое вещество – оксид меди (II).

Условия протекания реакции: нагревание; признаки: изменение цвета.



Опыт 2. Взаимодействие мрамора с кислотой.

В небольшой стакан поместили кусочек мрамора. В стакан прилили раствор кислоты так, чтобы он покрывал кусочки мрамора. Наблюдаем выделение пузырьков газа. Внесли в стакан горящую лучину – она гаснет (выделяющийся углекислый газ не поддерживает горение).

Условие протекания реакции: соприкосновение веществ; признаки: выделение газа.



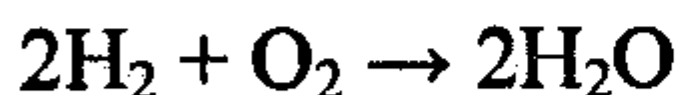
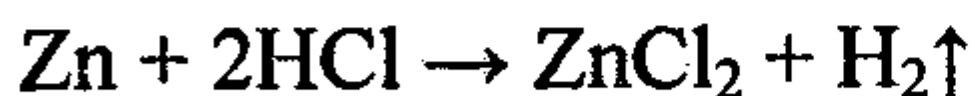
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА И ЕГО СЖИГАНИЕ

Собрали прибор, как это показано на рис. 37 учебника (стр. 77). В пробирку опустили 8–10 кусочков цинка и добавили соляную кислоту. Когда реакция начинает протекать энергично, закрываем пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Проверим выделяющийся водород на чистоту: на верхний конец трубки надели сухую пробирку и сняли ее через минуту, не переворачивая, поднесли отверстием к пламени. Чистый водород горит с легким глухим хлопком.

Убедившись, что водород чистый поднесли к концу газоотводной трубки горящую спичку, а над пламенем горящего водорода поместили стакан, перевернутый вверх дном, пока его внутренняя поверхность не запотеет.

Водород собирают в опрокинутую вверх дном пробирку, т.к. он легче воздуха. В пробирке водород горит с легким взрывом, т.к. концентрация кислорода невелика (он в основном у отверстия пробирки) с образованием воды, которая вызывает запотевание стакана.

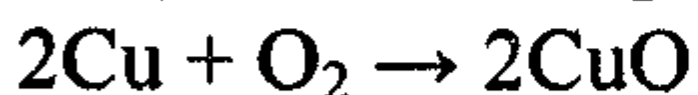
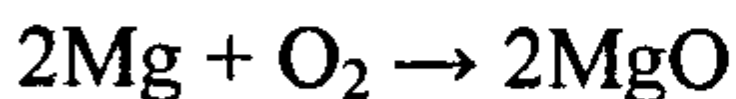


ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ

Задача 1.

Поместили каждый металл в отдельную пробирку и нагрели. При нагревании металлы быстро окисляются с образованием белого оксида магния и черного оксида меди (II).



Задача 2.

Каждый из выданных металлов поместили в пробирку и прилили раствор соляной кислоты. В одной из пробирок не наблюдается никаких изменений: не выделяется газ, а металл не растворяется, значит, реакция не идет, т.к. металл находится в вытеснительном ряду металлов после водорода.

Задача 3.

Оксид кальция обладает основными свойствами, значит реагирует с растворами кислот и водой с образованием основания, окрашивающего фенолфталеин в малиновый цвет.

1. В пробирку поместили кусочек оксида кальция и добавили немного воды, наблюдаем растворение оксида. К полученному раствору добавили 2 капли индикатора фенолфталеина, наблюдаем окрашивание раствора в малиновый цвет.



2. В пробирку поместили кусочек оксида кальция и добавили немного раствора соляной кислоты, наблюдаем растворение оксида. К полученному раствору добавили 2 капли ин-

дикатора фенолфталеина, раствор остается бесцветным (т.к. среда в полученном растворе соли нейтральная).



Задача 4.

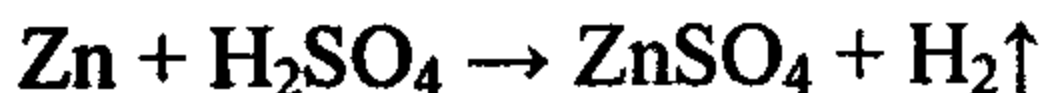
В пробирку поместили порошок оксида меди (II) и прилили немного раствора соляной кислоты. Наблюдаем растворение осадка черного цвета и образование раствора голубого цвета. Данное превращение характеризует основные свойства CuO



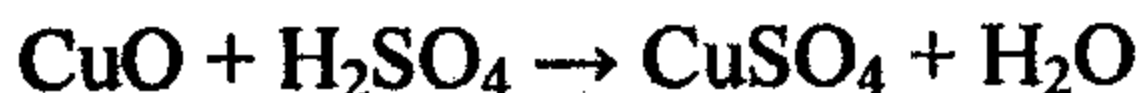
Задача 5.

Серная кислота обладает кислотными свойствами, т.е. взаимодействует с металлами, оксидами металлов и основаниями.

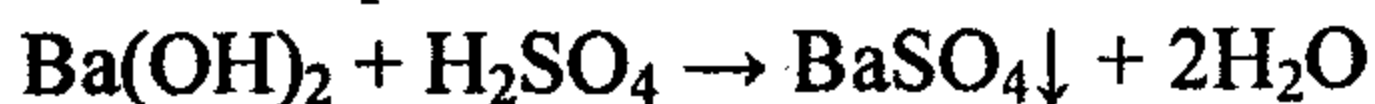
1. В пробирку поместили гранулу цинка и прилили немного раствора серной кислоты, наблюдаем растворение цинка и выделение пузырьков газа.



2. В пробирку поместили порошок оксида меди (II) и прилили немного раствора серной кислоты. Наблюдаем растворение оксида и образование раствора голубого цвета



3. В пробирку налили раствор гидроксида бария и прилили немного раствора серной кислоты, наблюдаем выпадение белого мелкокристаллического осадка.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

РАСПОЗНАВАНИЕ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ИХ СВОЙСТВ

Задача 1.

Для распознавания этих веществ можно воспользоваться любым индикатором. Возможные варианты решения данной задачи сведем в таблицу.

Вещество	Метилоранж	Фенолфталеин	Лакмус
вода	оранжевый	бесцветный	фиолетовый
Гидроксид натрия	желтый	малиновый	синий

Задача 2.

Образцы данного оксида поместим в 2 пробирки, в одну из них прилили раствор кислоты, а в другую – раствор щелочи. По наблюдаемым изменениям оценим характер свойств исходного оксида. Если он растворяется в кислоте, значит основной оксид, если в щелочи – кислотный оксид, если растворение произошло в обеих пробирках – амфотерный.

Задача 3.

Для распознавания этих веществ можно воспользоваться любым индикатором, кроме фенолфталеина. Возможные варианты решения данной задачи сведем в таблицу.

Вещество	Метилоранж	Лакмус
вода	оранжевый	фиолетовый
кислота	красный	красный

Задача 4.

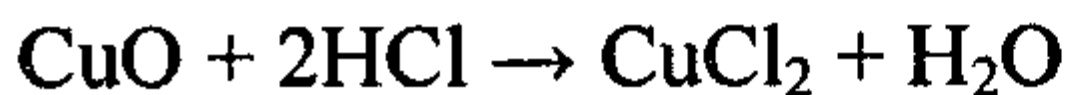
Воспользуемся индикатором лакмусом. Добавив по 2 капли его в каждую пробирку, наблюдаем: в пробирке с кислотой раствор окрасился в красный цвет, в пробирке с щелочью – в синий, а в пробирке с водой сохранил свой первоначальный фиолетовый цвет.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

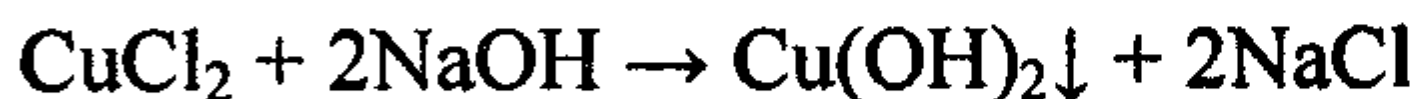
ОБОБЩЕНИЕ СВЕДЕНИЙ О КЛАССАХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Задача 1.

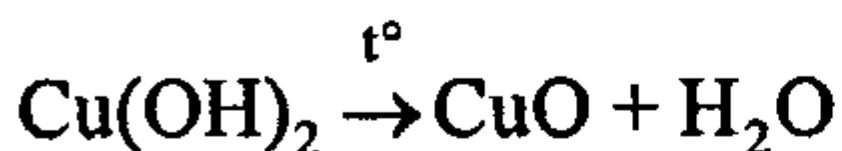
В пробирку поместили порошок черного цвета оксида меди (II) и добавили немного раствора соляной кислоты, наблюдаем растворение оксида и окрашивание раствора в голубой цвет



К полученному раствору добавили немного раствора гидроксида натрия, наблюдаем образование осадка голубого цвета.

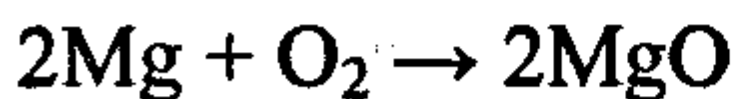


Пробирку с полученным осадком осторожно нагреваем в пламени горелки, наблюдаем изменение цвета осадка с голубого на черный.



Задача 2.

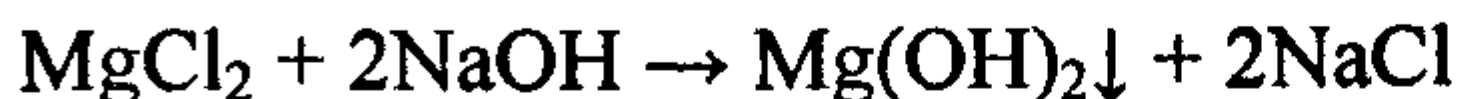
В пробирку поместили порошок магния серебряного цвета и нагрели, наблюдаем изменение цвета порошка на белый.



В пробирку с полученным порошком прилили немного раствора соляной кислоты, наблюдаем растворение порошка.

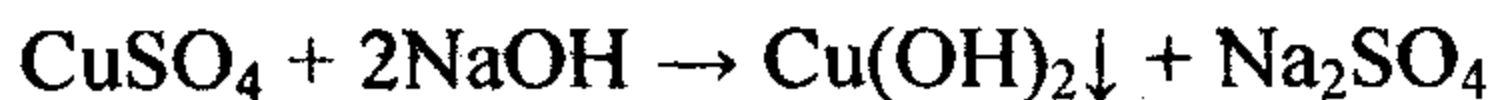


В пробирку с полученным раствором прилили немного раствора гидроксида натрия, наблюдаем выпадение белого осадка.

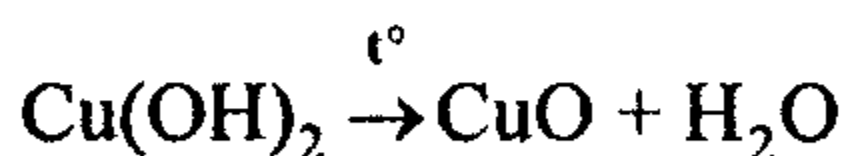


Задача 3.

В пробирку с раствором сульфата меди прилили раствор гидроксида натрия, наблюдаем выпадение осадка голубого цвета.



Пробирку с образовавшимся осадком нагрели в пламени горелки, наблюдаем изменение цвета осадка с голубого на черный.



В пробирку с образовавшимся оксидом меди (II) прилили немного раствора соляной кислоты, наблюдаем растворение осадка с образованием раствора голубого цвета.

