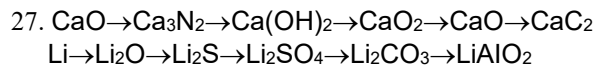
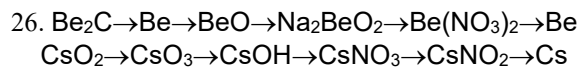
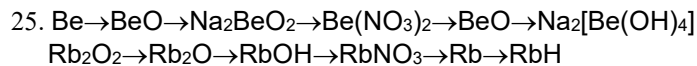
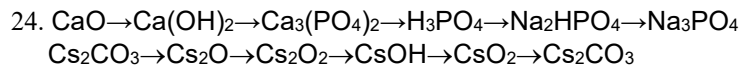
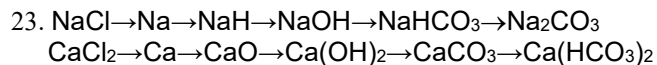
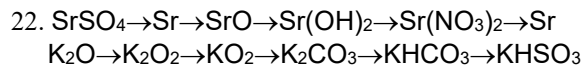
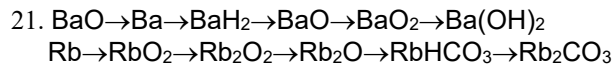
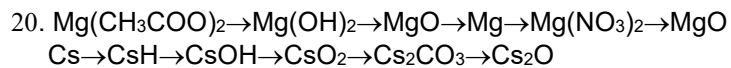
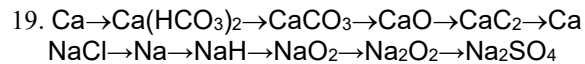
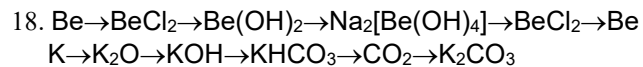
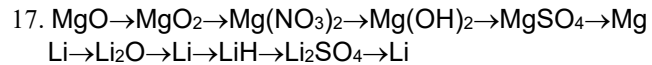
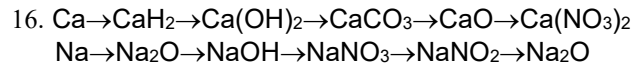


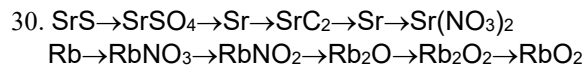
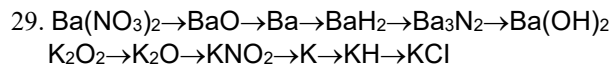
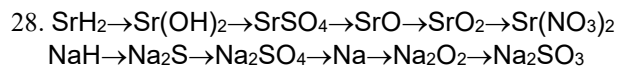
Контрольные задания**Свойства s-элементов I-III групп**

1. На титрование 100 см^3 воды, содержащей гидрокарбонат магния, потребовалось 25 см^3 $0,1 \text{ н.}$ раствора соляной кислоты. Рассчитайте жёсткость воды и определите массу соли, содержащейся в $0,4 \text{ м}^3$ этой воды.
2. Вычислите карбонатную жесткость воды, если для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 200 см^3 воды, необходимо 15 см^3 $0,08 \text{ н.}$ раствора соляной кислоты.
3. Жесткость некоторого образца воды обуславливается только гидрокарбонатом кальция. При кипячении 200 см^3 воды в осадок выпадает 3 мг карбоната кальция. Чему была равна жесткость воды?
4. Образец воды объемом 1 л содержит $24,3 \text{ мг}$ гидрокарбоната кальция и $29,6 \text{ мг}$ гидрокарбоната магния: а) сколько мг-экв ионов кальция и магния содержится в 1 л образца воды? б) чему равна жесткость образца воды?
5. Образец воды объемом 100 мл содержит $8,1 \text{ мг}$ гидрокарбоната кальция, $1,46 \text{ мг}$ гидрокарбоната магния, $5,44 \text{ мг}$ сульфата кальция и $2,4 \text{ мг}$ сульфата магния. Вычислить общую жесткость образца воды.
6. Для устранения общей жёсткости к 80 л воды добавили 20 г гидроксида кальция и 15 г ортофосфата натрия. Рассчитайте общую жёсткость воды.
7. При кипячении 4 л воды, содержащей только гидрокарбонат кальция, образовался осадок массой 42 мг . Определить жёсткость воды и массу соли в $0,2 \text{ м}^3$ этой воды.
8. Жесткость некоторого образца воды обуславливается только сульфатом магния. При обработке 100 мл образца карбонатом натрия в осадок выпало $25,2 \text{ мг}$ карбоната магния. Чему равна жесткость воды?
9. Жесткость воды, содержащей только гидрокарбонат кальция, равна $1,785 \text{ мэкв/л}$. Определить массу гидрокарбоната в 1 л воды.
10. Каковы масса твердых и объем газообразных продуктов кипячения 10 л воды, содержащей 146 мг/л гидрокарбоната магния?
11. Какова жесткость воды, содержащей в 500 мл 36 мг магния? Какую массу гидроксида кальция надо прибавить к 1 м^3 этой воды для устранения жесткости?
12. Жесткость некоторого образца воды обуславливается только сульфатом железа (III). При добавлении к $0,25 \text{ л}$ воды карбоната натрия, выпадает 4 мг осадка. Чему равна жесткость воды? Напишите уравнение соответствующей реакции.
13. На титрование 100 см^3 воды, содержащей гидрокарбонат кальция, потребовалось 40 см^3 $0,15 \text{ н.}$ раствора соляной кислоты. Рассчитайте жёсткость и определите массу соли, содержащейся в 50 л этой воды.
14. При кипячении 6 л воды, содержащей только гидрокарбонат магния, образовался осадок массой 78 мг . Определите жёсткость воды и массу соли в $0,5 \text{ м}^3$ этой воды.

15. Жесткость воды, обусловленная гидрокарбонатом магния, равна 6,5 мэкв/л. Вычислить массу осадка, выпавшего при кипячении 10 л этой воды.

16-30. Составьте уравнения реакций с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Обменные реакции напишите в ионно-молекулярном виде, окислительно-восстановительные реакции уравнивайте ионно-электронным методом.





31. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.

32. При взаимодействии гидрида щелочного металла с водой массой 100 г получился раствор с массовой долей вещества в нем 2,38%. Масса конечного раствора оказалась на 0,2 г меньше суммы масс воды и исходного гидрида. Определите, какой гидрид был взят?

33. Взаимодействием кальцинированной соды массой 10,0 т с гашеной известью получена каустическая сода массой 6,7 т. Определите выход продукта (%).

34. При обработке смеси гашеной извести, карбоната и сульфата кальция массой 31,0 г соляной кислотой выделился газ объемом 2,24 дм³ (н.у.) и остался твердый остаток массой 13,6 г. Определите массу каждого компонента в смеси.

35. При нагревании смеси кальция и его оксида с углеродом выделился газ объемом 4,48 дм³ (н.у.) и образовался твердый остаток массой 19,2 г. Определите массу кальция и оксида кальция в смеси.

36. При взаимодействии гидрида металла (II) массой 2,5 г с водой, образовался раствор гидроксида этого металла массой 145,3 г с массовой долей гидроксида равной 3,03 %. Определите металл.

37. При нагревании смеси кристаллической соды и гидрокарбоната натрия ее масса уменьшилась до 31,8 г, при этом выделился оксид углерода (IV) объемом 2,24 дм³ (н.у.). Рассчитайте массу исходной смеси солей.

38. Вычислите содержание оксида кальция (ω , %) в техническом кальцие, если на растворение такого металла массой 1,0 г потребовалось 46 см³ 1 н. раствора соляной кислоты.

39. Для превращения смеси гидроксида и карбоната натрия массой 2,92 г в хлорид натрия потребовался хлороводород объемом 1,344 дм³ (н.у.). Рассчитайте состав исходной смеси.

40. Смесь сульфата, нитрата и гидрокарбоната натрия массой 24,0 г прокалили при 300°C. При этом выделился газ объемом 2,24 дм³ (н.у.). При пропускании этого газа через избыток известковой воды был получен осадок массой 5,0 г. Определите состав исходной смеси (в молях и в граммах).

41. При растворении известняка массой 0,5 г в соляной кислоте был получен оксид углерода (IV) объемом 75 см³ (105 Па, 296° К). Вычислите массовую долю (%) карбоната кальция в известняке.

42. При полном термическом разложении смеси нитрата натрия и карбоната кальция получили смесь газов объемом 11,2 дм³ (н.у.) с плотностью по водороду равной 16,5. Определите массу исходной смеси.

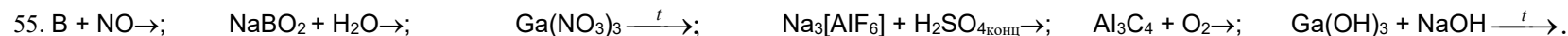
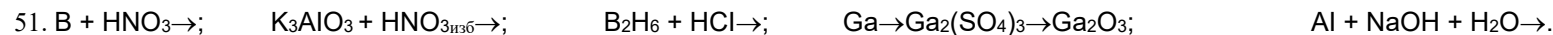
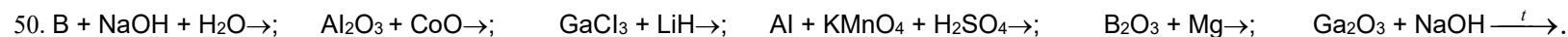
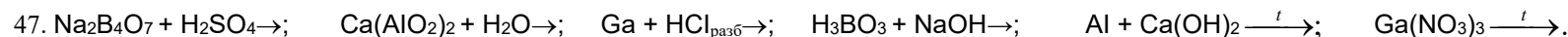
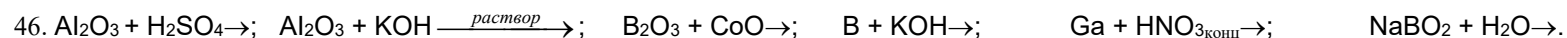
43. Имеется смесь хлорида, нитрата и хлората калия. Определите массы солей в смеси, если известно, что при нагревании смеси массой 16,98 г выделился газ объемом 2,24 дм³ (н.у.), а при действии избытка раствора соляной кислоты на эту же массу смеси выделился хлор объемом 2,688 дм³ (н.у.).

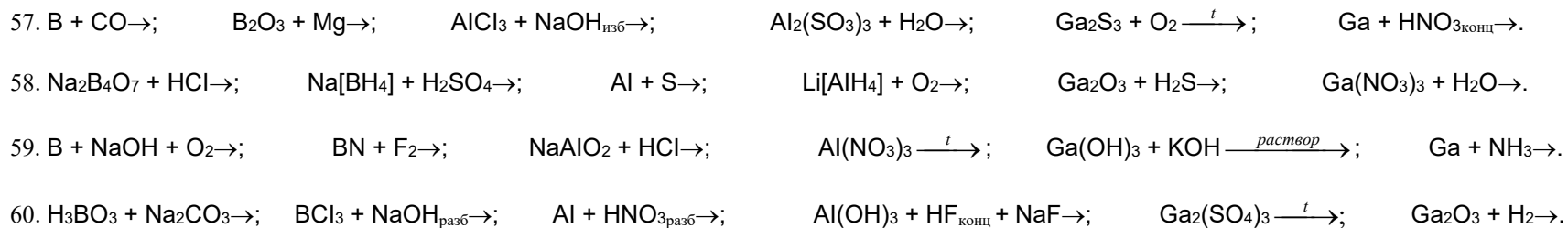
44. Сплав магния и кальция массой 19,2 г прокалили в токе азота. Полученные продукты обработали сначала соляной кислотой, а потом избытком раствора щелочи. При этом выделился газ объемом 8,96 дм³ (н.у.). Определите состав сплава в массовых долях (ω , %).

45. При взаимодействии водородного соединения щелочноземельного металла с водой массой 150 г получился раствор с массовой долей вещества 4,8% и выделился газ объемом 4,48 дм³ (н.у.). Определите, какое соединение было взято?

Свойства *p*-элементов IIIA группы

46-60. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.





61. Определите какой объем 10%-ного раствора метабората кальция ($\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$) можно получить из 52 г бора?
62. Определите массу кислоты, полученной при взаимодействии 27 г буры с 120 мл 20%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,098 \text{ г/см}^3$).
63. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия.
64. Определите массу бора, полученного из 20 г технического оксида бора, содержащего 80% основного вещества.
65. Какой объем газа выделится при взаимодействии 4,2 г алюминия с 200 мл 2 н. гидроксида бария?
66. Какой объем 3%-ного раствора борной кислоты ($\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$) получится при взаимодействии 9г бора с азотной кислотой?
67. Определите массу комплексной соли, полученной при взаимодействии 21 г гидроксида алюминия с 120 мл 5 М раствора гидроксида калия.
68. Определите массу осадка и объем газа (1,3 атм, 23°C), полученные при растворении в воде 61 г карбоната алюминия.
69. Какой объем 1,8 М раствора серной кислоты необходим для растворения 0,54 г алюминия? Какой объем (н.у.) займет выделившийся газ?
70. Какой объем 2,5 М раствора щелочи необходим для растворения 26 г алюминия? Какой объем займет выделившийся газ (н.у.)?
71. Определите массу осадка и объем газа (1,2 атм., 23°C), полученные при растворении 11 г сульфита алюминия.
72. Какая масса алюминия необходима для получения 2,7 л 3%-ного раствора сульфата алюминия ($\rho = 1,01 \text{ г/см}^3$)?
73. Определите массу борной кислоты, которая получится при взаимодействии 6,8 г бора с 27 мл 2 М раствора серной кислоты?
74. Определите массу соли, которая получится при взаимодействии 86 г алюминия и 436 мл 0,5 н. раствора гидроксида кальция?
75. Определите массовую долю примесей в техническом алюминии, если при действии избытка раствора гидроксида натрия на этот металл массой 1,3 г, выделилось 840 мл газа (н.у.).

Свойства *p*-элементов IVA группы

76-90. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.

76. $C + H_2SO_{4\text{конц}} \xrightarrow{t}$; $Si_{\text{аморф}} + H_2O_{\text{пар}} \xrightarrow{t}$; $Ge + H_2SO_{4\text{конц}} \rightarrow$; $Sn + H_2SO_{4\text{конц}} \xrightarrow{\tau}$; $Pb + H_2SO_{4\text{конц}} \xrightarrow{\text{кипение}}$.
77. $C + HNO_{3\text{конц}} \xrightarrow{t}$; $Si_{\text{аморф}} + HF_{\text{конц}} \rightarrow$; $Pb + H_2SO_4 (>80\%) \rightarrow$; $Ge + HNO_{3\text{конц}} \xrightarrow{\tau}$; $Sn + HNO_{3\text{разб}} \xrightarrow{\tau}$.
78. $C + Na_2SO_4 \xrightarrow{t}$; $SiH_4 + NaOH_{\text{конц}} \rightarrow$; $Pb + HNO_{3\text{разб, гор}} \rightarrow$; $Ge + HNO_{3\text{конц}} + HCl_{\text{конц}} \rightarrow$; $Sn + HNO_{3\text{оч. разб}} \xrightarrow{\tau}$.
79. $C + Na_2CO_3 \xrightarrow{t}$; $SiO_2 + HF_{\text{конц}} \rightarrow$; $Ge + NaOH_{\text{разб}} + H_2O_2 \rightarrow$; $Sn + HNO_{3\text{конц}} + HCl_{\text{конц}} \rightarrow$; $Pb + NaOH_{\text{конц}} + H_2O \xrightarrow{\tau}$.
80. $C + PbO \xrightarrow{t}$; $Ge + NaOH_{\text{конц}} + H_2O_2 \rightarrow$; $Pb + O_2 \xrightarrow{t}$; $Si_{\text{аморф}} + NaOH_{\text{конц}} \xrightarrow{t}$; $Sn + NaOH_{\text{конц}} + H_2O \rightarrow$.
81. $CCl_4 + H_2O \rightarrow$; $SiO_2 + C_{\text{кокс}} \xrightarrow{t}$; $GeO_2 + NaOH_{\text{разб}} \rightarrow$; $SnO + HCl_{\text{конц}} \rightarrow$; $Pb + HF \xrightarrow{t}$.
82. $C + NaOH + H_2O \rightarrow$; $SiH_4 + O_2 \xrightarrow{t}$; $GeO_2 + NaOH_{\text{конц}} \rightarrow$; $SnO_2 + NaOH \xrightarrow{t}$; $Pb_{\text{(порошок)}} + H_2O + O_2 \xrightarrow{\tau}$.
83. $CaC_2 + H_2O \rightarrow$; $Si_{\text{аморф}} + HF_{\text{конц}} + HNO_{3\text{конц}} \rightarrow$; $Sn + HCl_{\text{конц}} \xrightarrow{\tau}$; $Ge + H_2S \xrightarrow{t}$; $PbO + NaOH \xrightarrow{\text{раствор}}$.
84. $CCl_4 + H_2O \rightarrow$; $SiO_{2\text{аморф}} + NaOH_{\text{конц}} \rightarrow$; $GeH_4 + O_2 \xrightarrow{t}$; $Sn + HNO_{3\text{конц}} \xrightarrow{t}$; $PbO + NaOH \xrightarrow{\text{расплав}}$.
85. $CS_2 + H_2O \rightarrow$; $SiO_{2\text{аморф}} + Na_2CO_{3\text{конц}} \rightarrow$; $GeO_2 + H_2 \xrightarrow{t}$; $SnO_2 + Sn \xrightarrow{t}$; $PbO + CO \xrightarrow{t}$.
86. $K_2CO_3 + H_2O \rightarrow$; $SiO_2 + NaF + HF_{\text{конц}} \rightarrow$; $GeO_2 + CaO \xrightarrow{t}$; $SnO_2 + H_2 \xrightarrow{t}$; $Pb(NO_3)_2 + H_2O \rightarrow$.
87. $C + Ca \rightarrow$; $SiH_4 + H_2O_{\text{гор}} \rightarrow$; $GeH_4 + H_2O_{\text{гор}} \rightarrow$; $SnO_2 + C_{\text{кокс}} \xrightarrow{t}$; $PbO + HNO_{3\text{разб}} \rightarrow$.
88. $CO + Ni \rightarrow$; $SiCl_4 + H_2O \rightarrow$; $Ge + SO_2 \xrightarrow{t}$; $Sn(SO_4)_2 \xrightarrow{t}$; $PbO_2 + Pb + H_2SO_{4\text{конц, гор}} \rightarrow$.
89. $CO_2 + Na_2O_2 \rightarrow$; $Na_2[SiF_6] + H_2SO_{4\text{конц}} \rightarrow$; $Ge + Cl_2 \xrightarrow{t}$; $SnCl_4 + KCl_{\text{конц}} \rightarrow$; $PbO_2 + NaOH \xrightarrow{\text{раствор}}$.
90. $CO + Cl_2 \rightarrow$; $H_2[SiF_6] + NaOH_{\text{разб}} \rightarrow$; $Ge + CO_2 \xrightarrow{t}$; $SnCl_4 + HF \xrightarrow{t}$; $Pb(OH)_2 + NaOH_{\text{конц}} \rightarrow$.

91. Имеется смесь кремния и карбоната кальция. Определите ее состав, если известно, что при обработке раствором гидроксида натрия этой смеси выделился газ объемом $22,4 \text{ дм}^3$ (н.у.), а при обработке такой же массы смеси соляной кислотой – $0,1$ моль газа.
92. Определите массу образовавшегося осадка при смешивании 26 г 8%-ного раствора нитрата олова (II) и 55 мл 0,4 н. раствора сульфида натрия.
93. Определите объем выделившегося газа (18°C , 736 мм.рт.ст.) при взаимодействии 86 г свинца (II) и 107 мл 0,9 н. раствора гидроксида натрия.
94. Определите массу осадка, полученного при взаимодействии 150 мл 10,6%-ного раствора хлорида кальция ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$) и 30 мл 0,38%-ного раствора карбоната натрия ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$).
95. Определите массу осадка образовавшегося при смешивании 62 г 8%-ного раствора нитрата олова (II) и 71 мл 0,3 н. раствора метасиликата натрия.
96. Определите объем выделившегося газа (19°C , 722 мм.рт.ст.) при взаимодействии 6 г олова и 69 мл 0,2 н. раствора гидроксида натрия.
97. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 6 г 7%-ного раствора метасиликата калия и 157 мл 0,6 н. раствора соляной кислоты.
98. Определите объем газа, который выделится при взаимодействии 68 мл 10%-ным раствором азотной кислоты ($\rho = 1,054 \text{ г/см}^3$) с 12 г свинца.
99. Вычислите объем газа, выделяющегося при взаимодействии 7 г кремния с 150 мл 7н. раствора гидроксида натрия.
100. Определите массу карбида кальция необходимую для получения 157 мл 1,5 М раствора гидроксида кальция.
101. Определите объем выделившегося газа, образовавшегося при взаимодействии 6 г германия с 35 мл 68%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,405 \text{ г/см}^3$).
102. При обработке смеси гидрокарбоната калия и гидроксида калия избытком соляной кислоты образовалось $59,6 \text{ г}$ хлорида калия и выделилось $4,48 \text{ л}$ газа (н.у.). Определите массовую долю гидрокарбоната калия в исходной смеси.
103. К 20 г смеси карбоната кальция и гидрокарбоната калия прибавлен избыток соляной кислоты. Выделившийся при этом газ пропущен через избыток баритовой воды. Определите массу образовавшегося при этом осадка.
104. Имеется смесь кремния, графита и карбоната кальция. Определите массовые доли этих веществ в смеси, если известно, что при обработке 34 г смеси избытком раствора гидроксида натрия получено $22,4 \text{ л}$ газа (н.у.), а при обработке такой же порции смеси соляной кислотой выделилось $2,24 \text{ л}$ газа (н.у.).
105. Газ, выделившийся при обжиге $10,2 \text{ г}$ природного известняка, содержащего 2% примесей, поглощен $33,3 \text{ мл}$ 20%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$). Определите массу образовавшейся соли.

Свойства *p*-элементов VA группы

106. Для полной нейтрализации раствора, полученного при гидролизе $1,23 \text{ г}$ некоторого галогенида фосфора, потребовалось 35 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 2 моль/л . Определите формулу галогенида.

107. Определите массу ортофосфорной кислоты, полученной при взаимодействии 6,8 г фосфора с 32 мл 4,8%-ного раствора азотной кислоты. Какой объем газа выделится?

108. При окислении фосфора 60%-ным раствором азотной кислоты ($\rho = 1,37 \text{ г/см}^3$) получены оксид азота (II) и ортофосфорная кислота, на нейтрализацию которой потребовалось 25 мл 25%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) с образованием дигидрофосфата натрия. Рассчитайте объем азотной кислоты, взятой для окисления фосфора, и объем выделившегося газа (н.у.).

109. Определите массу осадка, полученного при смешивании 128 мл 36%-ного раствора метафосфата натрия ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) и 114 мл 3 н. раствора нитрата серебра.

110. Определите объем 5,8 н. раствора ортофосфорной кислоты, полученной при гидролизе 2,8 г PCl_5 .

111. Определите объем 0,7 М раствора мышьяковой кислоты, полученной при взаимодействии 6,2 г мышьяка и 189 г 74,6%-ного раствора азотной кислоты. Какой объем газа при этом выделится?

112. При окислении мышьяка 67%-ным раствором азотной кислоты ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$) получены оксид азота (II) и ортомышьяковая кислота, на нейтрализацию которой потребовалось 28 мл 31%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,3 \text{ г/см}^3$) с образованием дигидроарсената натрия. Рассчитайте объем азотной кислоты, взятой для окисления мышьяка, и объем выделившегося газа (н.у.).

113. Определите массу осадка и объем выделившегося газа, полученных при окислении 4,9 г сурьмы 56 мл 14%-ным раствором азотной кислоты ($\rho = 1,08 \text{ г/см}^3$).

114. Определите массу ортофосфорной кислоты, полученной при взаимодействии 12,8 мл фосфина с 312 мл 0,6 н. раствора азотной кислоты. Какой объем газа выделится?

115. Определите объем газа (32°C, 346 мм.рт.ст.), полученного при взаимодействии 45 мл стибина с 46 мл 4,6 М раствора гидроксида натрия.

116. Определите объем 8,5 М раствора ортомышьяковой кислоты, полученной при окислении 46 г оксида мышьяка (III) в сернокислой среде 45 мл 2,3 М раствором перманганата калия.

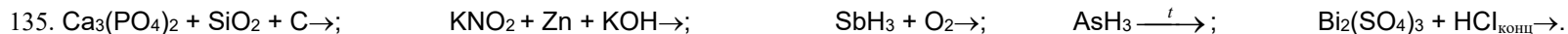
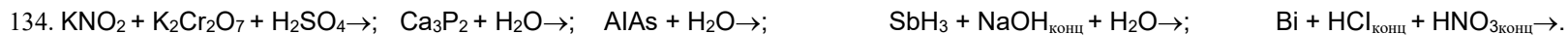
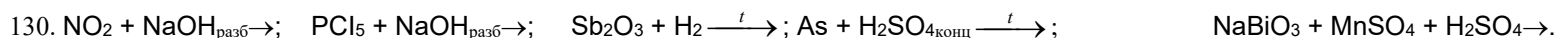
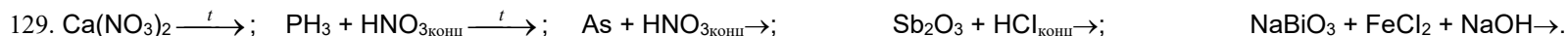
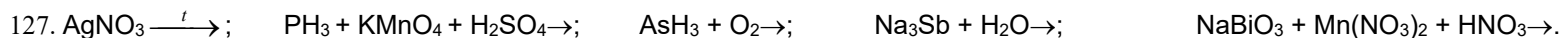
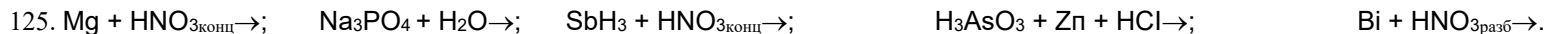
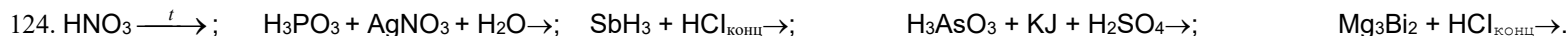
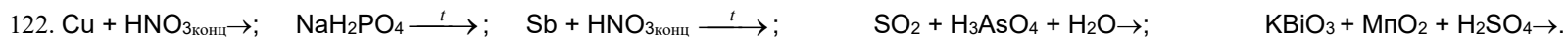
117. Определите объем 3,3 М раствора мышьяковой кислоты, полученной при взаимодействии 91,2 мл арсина и 195 г 83,1%-ного раствора азотной кислоты. Какой объем газа при этом выделится?

118. Для полной нейтрализации раствора, полученного при гидролизе 2,48 г некоторого галогенида фосфора, потребовалось 45 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 3 моль/л. Определите формулу галогенида.

119. Определите объем 4,3 М раствора висмутата натрия, полученного при окислении в щелочном растворе 65 г гидроксида висмута (III) 24 мл 7,6 М раствором перманганата калия.

120. Определите массу висмута, полученного при окислении в нейтральной среде 113 мл 6,8 М раствора фосфорноватистой кислоты 234 мл 5,7%-ным раствором хлорида висмута (III).

121-135. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.



136. При нагревании смеси нитратов натрия и свинца образовался оксид свинца (II) массой 22,3 г и выделились газы объемом 6,72 дм³ (н.у.). Рассчитайте массу смеси исходных веществ.

137. Смесь газов, образовавшихся при термическом разложении нитрата свинца (II) массой 3,31 г, пропущена через 100 см³ воды. Какой объем раствора гидроксида калия с массовой долей 5,7 % ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$) потребуется для полной нейтрализации полученного раствора?

138. Газы, выделившиеся при прокаливании смеси нитратов калия и меди массой 28,9 г, пропущены через 150 см³ воды, при этом не поглотился газ объемом 1,12 дм³ (н.у.). Определите массы нитратов калия и меди(II).

139. Определите массу нитрита калия, которая потребуется для выделения всего иода из 10 мл 15%-ного подкисленного серной кислотой раствора иодида калия ($\rho = 1,12 \text{ г/см}^3$)?

140. Определите какой объем 6%-ного раствора дихромата калия ($\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$) требуется для окисления в сернокислом растворе 0,15 л 0,5 М раствора нитрита калия?

141. Газы, выделившиеся при прокаливании смеси нитратов натрия и меди массой 27,25 г пропущены через 89,2 см³ воды, при этом 1,12 дм³ (н.у.) газа не поглотилось. Определите концентрацию полученного раствора (ω , %) и состав исходной смеси.

142. Какой объем 4 н. раствора гидроксида калия потребуется для поглощения 23 г оксида азота (IV), если при этом образуется нитрат и нитрит калия.

143. Сколько г меди можно перевести в раствор при действии 60 мл 33%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$)? Какой объем оксида азота (II) (н.у.) выделится?

144. К подкисленному раствору иодида калия добавили 0,04 л 0,3 н. раствор нитрита калия. Вычислите массу выделившегося иода и объем оксида азота (II) (н.у.).

145. Сколько мл 1 М раствора нитрита натрия потребуется для полного восстановления 200 г 16% раствора перманганата калия в кислой среде.

146. Для получения азотной кислоты в лаборатории взяли нитрат натрия массой 17 г и чистую серную кислоту массой 20 г. Какова масса получившейся азотной кислоты, какое вещество осталось в избытке? Какова его масса?

147. При нагревании 7,95 г смеси нитратов цинка и калия образовавшиеся газы были пропущены через воду, причем 672 мл газа (н.у.) не поглотилось. Определите массу нитрата цинка.

148. Какой объем 3 н. раствора нитрита натрия потребуется для полного восстановления перманганата калия в нейтральной среде, содержащегося в 340 г 23%-ного раствора перманганата калия.

149. Какой объем 4 н. раствора гидроксида калия, требуется для взаимодействия при нагревании с 1,6 л 43%-ного раствора сульфата аммония ($\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$)? Вычислите объем, который занимает выделившийся аммиак (н.у.)?

150. Какой объем 4 н. гидроксида калия потребуется для поглощения 23 г оксида азота (IV), если при этом образуется нитрат и нитрит калия.

Свойства *p*-элементов VIA группы

151. Сжиганием 25 л (н.у.) сероводорода получили сернистый ангидрид, причем его выход составил 90% от теоретического. Полученный газ пропустили через раствор, содержащий 280 г гидроксида калия. Определите состав и массу образовавшейся соли.

152. Некоторое количество сульфида железа (II) обработали избытком соляной кислоты. Полученный газ прореагировал со 12,5 мл 25%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) с образованием кислой соли. Найдите массу исходного вещества.

153. Теллур прокипятили в 250 мл раствора с массовой долей гидроксида калия 12% и ($\rho = 0,11 \text{ г/см}^3$). Какая масса теллурида и теллурида калия получится, если в щелочи растворили 32 г теллура?

154. После сжигания некоторого объема сероводорода продукты сгорания пропустили через бромную воду, а в полученный раствор добавили избыток раствора хлорида бария. При этом выпал осадок массой 0,932 г. Определите объем сероводорода.

155. На обжиг 19,1 г сульфида некоторого металла потребовалось 6,72 л кислорода (н.у.). В сульфиде и в образовавшемся после обжига оксиде металл имеет степень окисления +2. Сульфид какого металла был подвергнут обжигу? Какая масса иода может прореагировать с газом, оставшимся после обжига?

156. Какой объем 67%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$) необходим для полного окисления 16 г серы?

157. При обжиге 48,5 г сульфида неизвестного двухвалентного металла выделился газ, который обесцветил раствор, содержащий 127 г иода. Какой это металл?

158. Через раствор, содержащий 60 г гидроксида натрия, пропущен сероводород объемом 40 л (н.у.) до образования средней соли. Какое вещество останется в избытке, определите его массу и число моль? Определите массу и число моль полученной соли.

159. При обработке серной кислотой 2,72 г смеси гидроксидов натрия и калия образовалось 4,58 г смеси сульфатов этих металлов. Вычислите массовые доли гидроксидов натрия и калия в смеси.

160. При нагревании 6,2 г оксида щелочного металла в атмосфере оксида серы (IV) образовалось 12,6 г соли. Определите состав образовавшейся соли.

161. Для растворения 6 г оксида двухвалентного металла потребовалось 60 г 24,5%-ной серной кислоты. Установите формулу оксида.

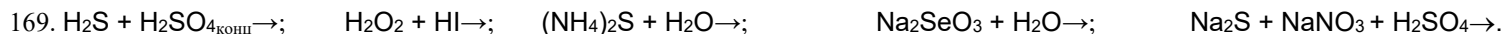
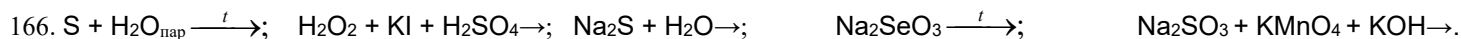
162. Сколько м^3 сероводорода можно получить при растворении 1,4 кг магния в концентрированной серной кислоте при н.у.?

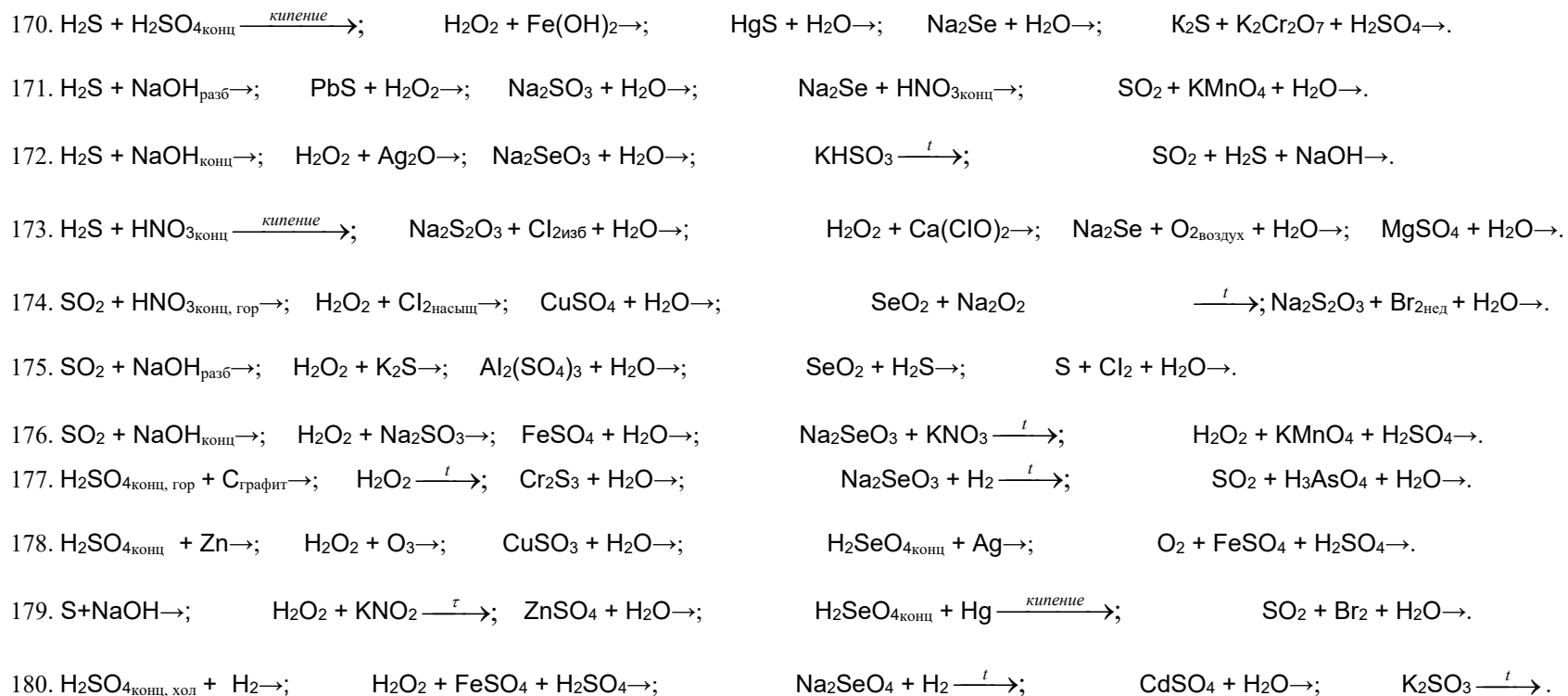
163. Какой объем (1,5 атм, 34°C) сернистого газа образуется при сжигании 20 г технической серы, содержащей 5% примесей?

164. К 40 г 12%-ного раствора серной кислоты добавили 4 г оксида серы (VI). Вычислите массовую долю вещества в новом растворе.

165. Какой объем оксида серы (IV) (н. у.) выделится при нагревании 100 мл 98%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$) с избытком железа?

166-180. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.





Свойства р-элементов VIIA группы

181. Вычислите нормальность 10%-ного раствора иодата калия как окислителя ($\rho = 1,09 \text{ г/см}^3$) при его восстановлении до свободного иода.
182. Сколько мл 0,25 н. раствора дихромата калия следует прибавить к подкисленному серной кислотой раствору иодида калия для выделения 0,01 г иода?
183. К подкисленному раствору иодида натрия добавили 0,04 л 0,3 н. раствор нитрита натрия. Вычислите массу выделившегося иода и объем оксида азота (II) (н.у.).
184. Сколько г 20%-ного раствора гидросульфита натрия потребуется для выделения всего иода из 1,6 л 0,4 М раствора иодата натрия? При реакции образуются гидросульфат и сульфат натрия.
185. При взаимодействии брома с раствором соды при нагревании образуются бромид и бромат натрия. Сколько кг брома пойдет на взаимодействие с 1 м³ 14%-ного раствора карбоната натрия ($\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$)?

186. К подкисленному раствору, содержащему 0,543 г некоторой соли, в состав которой входят натрий, хлор и кислород, добавили раствор иодида калия до прекращения выделения иода. Масса образовавшегося иода равна 3,05 г. Установите формулу соли.

187. Сколько мл 6,8%-ного раствора хлората калия ($\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$) следует взять для того, чтобы в сернокислом растворе окислить 250 мл 21%-ного раствора сульфата железа (II) ($\rho = 1,22 \text{ г/см}^3$)?

188. Сколько мл 0,08 н. раствора иода можно восстановить прибавлением 40 мл раствора сернистой кислоты, содержащего 4% оксида серы (IV) ($\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$)?

189. Сколько л фтора надо пропустить через раствор бромата натрия в щелочной среде, чтобы получить 0,05 кг пербромата натрия. Вычислить молярную массу эквивалента восстановителя в этой реакции.

190. После нагревания 22,12 г перманганата калия образовалось 21,16 г твердой смеси. Какой максимальный объем хлора (н.у.) можно получить при действии на образовавшуюся смесь 36,5%-ной соляной кислоты ($\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$)? Какой объем кислоты при этом расходуется?

191. Сколько г меди можно перевести в раствор при действии 60 мл 33%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$)? Какой объем оксида азота (II) (н.у.) выделится?

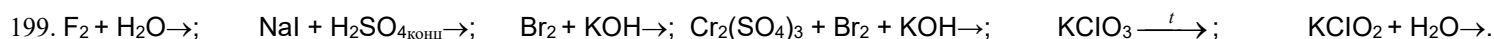
192. Определите массу иода, выделившегося в сернокислом растворе при взаимодействии раствора иодида калия со 150 мл 6%-ного раствора перманганата калия ($\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$).

193. Определите объем 5%-ного раствора иодноватой кислоты ($\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$), который необходим для окисления 40 мл 8%-ного раствора иодоводорода ($\rho = 1,06 \text{ г/см}^3$)? Какая масса иода образуется в результате реакции?

194. Сколько г дихромата калия и сколько мл 39%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$) следует взять, чтобы с помощью выделившегося хлора окислить 0,1 моль хлорида железа (II) в хлорид железа (III) FeCl_3 ?

195. Какую массу хлората калия следует взять для получения кислорода необходимого для реакции каталитического окисления аммиака, образующегося при нагревании 500 г 13,2%-ного раствора сульфата аммония и гидроксида кальция массой 100 г, содержащий примесь карбоната кальция ($\omega = 3,5\%$).

196-210. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.



201. $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$; $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$; $\text{NiF}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$; $\text{NaClO}_2 \xrightarrow{t}$.
202. $\text{NaClO} + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{KClO}_4 \xrightarrow{t}$; $\text{HF}_{\text{конц}} + \text{SiO}_2 \rightarrow$; $\text{CdI}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{кипение}}$; $\text{Br}_2 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.
203. $\text{KClO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{NCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Br}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t}$; $\text{F}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$; $\text{I}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$.
204. $\text{KClO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$; $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{HIO}_3 + \text{HI} \rightarrow$; $\text{CCl}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{HF}_{\text{разб}} + \text{SiO}_2 \rightarrow$.
205. $\text{KBrO}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{SiCl}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{I}_2 + \text{KI} \rightarrow$; $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t}$; $\text{HIO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$; $\text{NiF}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.
206. $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$; $\text{I}_2 + \text{KOH} \rightarrow$; $\text{Cl}_2 + \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{KBrO}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{CuF}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.
207. $\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Br}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t}$; $\text{NaClO}_3 \xrightarrow{t}$; $\text{CuBr}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$; $\text{NH}_4\text{F} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.
208. $\text{Br}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t}$; $\text{KHSO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{HClO}_3 \xrightarrow{t}$; $\text{HIO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{CoF}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{HI} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.
209. $\text{NaClO} \xrightarrow{t}$; $\text{F}_2 + \text{S} \rightarrow$; $\text{ClO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$; $\text{NaF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{CdI}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.
210. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{PBr}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{SnF}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{NaIO}_3 \xrightarrow{t}$; $\text{NaOCl} + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$.

211. При электролизе 113,3 г 50%-ного раствора иодида кадмия на катоде выделился металл массой 14,75 г. Определите объемы газов (н.у.), выделившихся на электродах и процентное содержание гидроксида кадмия в растворе после электролиза.

212. После электролиза водного раствора хлорида натрия получили раствор, в котором содержится гидроксид натрия массой 20 г. Газ, выделившийся на аноде, полностью прореагировал с раствором иодида калия массой 332 г. Определите процентное содержание иодида калия в растворе.

213. При электролизе 91,5 г 50%-ного раствора хлорида никеля (II) на катоде выделился металл массой 14,75 г. Определите процентное содержание гидроксида никеля (II) в растворе после электролиза и объемы газов, выделившихся на электродах.

214. При электролизе 500 г 20%-ного раствора хлората натрия выделился кислород объемом 1,12 дм³ (н.у.). Найдите массы электролитов в растворе после электролиза.

215. После электролиза 200 мл раствора ($\rho = 1,25 \text{ г/см}^3$) хлорида меди (II) масса раствора уменьшилась на 4,0 г. Оставшийся раствор прореагировал с сероводородной кислотой объемом 1,12 л (н.у.). Определите процентное содержание растворенного вещества в исходном растворе.

216. При электролизе 125 г 50%-ного раствора хлората цинка на катоде выделился металл массой 12,8 г. Определите объемы газов (н.у.), выделившихся на электродах и процентное содержание кислоты в растворе после электролиза.

217. После электролиза водного раствора хлорида калия получили раствор, в котором содержится гидроксид калия массой 28 г. Газ, выделившийся на аноде, полностью прореагировал с раствором бромида натрия массой 263 г. Определите процентное содержание бромида натрия в растворе.

218. При электролизе 178 г 18%-ного раствора бромата магния выделился кислород объемом 1,12 дм³ (н.у.). Найдите массы электролитов в растворе после электролиза.

219. После электролиза 150 мл раствора ($\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$) бромида меди (II) масса раствора уменьшилась на 3,0 г. Оставшийся раствор прореагировал с сероводородной кислотой объемом 0,56 л (н.у.). Определите процентное содержание растворенного вещества в исходном растворе.

220. Электролиз 400 г 8,5%-ного раствора хлората серебра продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 25 г. Вычислите массовые доли соединений в растворе, полученном после окончания электролиза, и массы веществ, выделившихся на инертных электродах.

221. При электролизе 136,2 г 50%-ного раствора бромата цинка на катоде выделился металл массой 9,55 г. Определите объемы газов (н.у.), выделившихся на электродах и содержание кислоты в растворе (%) после электролиза.

222. При электролизе 340 г 15%-ного раствора иодида стронция выделился водород объемом 5,6 дм³ (н.у.). Найдите массы электролитов в растворе после электролиза.

223. Электролиз 320 г 9,7%-ного раствора хлората ртути (II) продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 28 г. Вычислите массовые доли соединений в растворе, полученном после окончания электролиза, и массы веществ, выделившихся на инертных электродах.

224. После электролиза 125 мл раствора ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) бромида меди (II) масса раствора уменьшилась на 3,0 г. Оставшийся раствор прореагировал с ортофосфорной кислотой массой 49 г. Определите процентное содержание растворенного вещества в исходном растворе.

225. После электролиза водного раствора хлорида натрия получили раствор, в котором содержится гидроксид натрия массой 20 г. Газ, выделившийся на аноде, полностью прореагировал с раствором иодида калия массой 332 г. Определите содержание иодида калия (ω , %) в растворе.

Свойства *d*-элементов I-IVB групп

226. Определить pH и степень гидролиза 6,9%-ного раствора нитрата кадмия ($\rho = 1,061 \text{ г/см}^3$).

227. Определить pH и степень гидролиза 11,3%-ного раствора нитрата серебра ($\rho = 1,092 \text{ г/см}^3$).

228. Определить pH и степень гидролиза 16,1%-ного раствора сульфата цинка ($\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$).

229. Определить pH и степень гидролиза 4,8%-ного раствора бромида меди (II) ($\rho = 1,108 \text{ г/см}^3$).

230. Определить pH и степень гидролиза 8,3%-ного раствора сульфата меди (II) ($\rho = 1,086 \text{ г/см}^3$).

231. Определить pH и степень гидролиза 12,2%-ного раствора нитрата цинка ($\rho = 1,105 \text{ г/см}^3$).

232. Определить рН и степень гидролиза 7,2%-ного раствора иодида цинка ($\rho = 1,08 \text{ г/см}^3$).

233. Определить рН и степень гидролиза 4,8%-ного раствора хлорида ртути (II) ($\rho = 1,039 \text{ г/мл}$).

234. Определить рН и степень гидролиза 10,3%-ного раствора сульфата кадмия ($\rho = 1,102 \text{ г/см}^3$).

235. Определить рН и степень гидролиза 11,3%-ного раствора фторида серебра ($\rho = 1,124 \text{ г/см}^3$).

236. Определить рН и степень гидролиза 4,8%-ного раствора бромиды меди (II) ($\rho = 1,108 \text{ г/см}^3$).

237. Определить рН и степень гидролиза 13,1%-ного раствора бромиды цинка ($\rho = 1,112 \text{ г/см}^3$).

238. Определить рН и степень гидролиза 18,6%-ного раствора иодида кадмия ($\rho = 1,171 \text{ г/см}^3$).

239. Определить рН и степень гидролиза 16,2%-ного раствора нитрата меди ($\rho = 1,149 \text{ г/см}^3$).

240. Определить рН и степень гидролиза 4,8%-ного раствора хлорида кадмия ($\rho = 1,048 \text{ г/см}^3$).

241-255. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.

241. $\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow$; $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_{3\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$; $\text{CdBr}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{KI} \rightarrow$; $\text{Sc} + \text{NO}_2 \rightarrow$.

242. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O}_{\text{пар}} \xrightarrow{t}$; $\text{AuCl}_3 + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Ag} + \text{HNO}_{3\text{разб}} \rightarrow$; $\text{Cd} + \text{H}_2\text{O}_{\text{пар}} \xrightarrow{t}$; $\text{CuI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{Hg} + \text{O}_2 + \text{HCl}_{\text{разб}} \rightarrow$; $\text{Sc}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t}$.

243. $\text{Au}_2\text{O}_3 + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Ag} + \text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{Cd} + \text{HNO}_{3\text{конц}} \rightarrow$; $\text{HgS} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} \rightarrow$; $\text{CuBr}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{Sc}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.

244. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_{3\text{разб}} \rightarrow$; $\text{Cd} + \text{SO}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{Hg} + \text{HI}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Ag}_2\text{S} + \text{HNO}_{3\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{Zn} + \text{KClO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NaOH}_{\text{разб}} \xrightarrow{t}$; $\text{Sc}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{t}$.

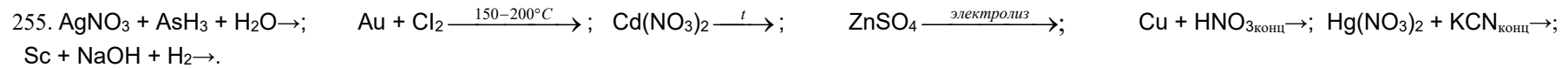
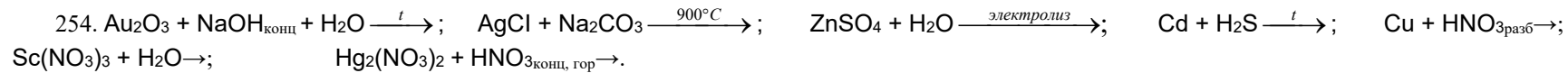
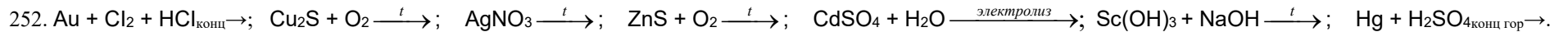
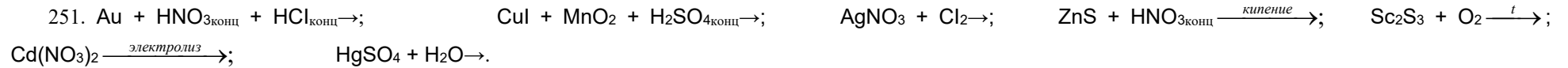
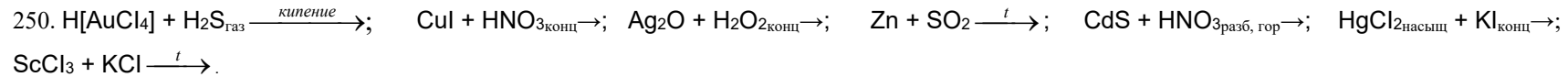
245. $\text{Au}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow$; $\text{Ag}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{CdO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{Zn} + \text{HNO}_{3\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{Cu} + \text{HNO}_{3\text{конц}} + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{KCN}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Sc}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}_{\text{конц, гор}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.

246. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц, хол}} \rightarrow$; $\text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{AgCl} + \text{BaO} \xrightarrow{t}$; $\text{ZnSO}_4 \xrightarrow{t}$; $\text{CdSO}_4 + \text{KCN}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Sc}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_{3\text{конц}} \rightarrow$; $\text{Hg} + \text{HNO}_{3\text{разб, хол}} \rightarrow$.

247. $\text{AuCl}_3 + \text{FeSO}_4 \xrightarrow{t}$; $\text{AgCl} + \text{KOH} \xrightarrow{t}$; $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$; $\text{CdS} + \text{HNO}_{3\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{Hg} + \text{HNO}_{3\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{Zn} + \text{HNO}_{3\text{оч. разб, гор}} \rightarrow$; $\text{Sc} + \text{H}_2\text{O}_{\text{гор}} \rightarrow$.

248. $\text{CuCl} + \text{HNO}_{3\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{Zn} + \text{HNO}_{3\text{разб, гор}} \rightarrow$; $\text{CdS} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{H}[\text{AuCl}_4] \xrightarrow{t}$; $\text{Sc} + \text{HNO}_{3\text{оч. разб}} \rightarrow$; $\text{AgCl} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH}_{\text{разб}} \rightarrow$; $\text{Hg} + \text{HNO}_{3\text{конц}} + \text{HCl}_{\text{конц}} \xrightarrow{t}$.

249. $\text{Au}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$; $\text{CuI} + \text{KOH}_{\text{конц, гор}} \rightarrow$; $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{Zn} + \text{NaOH}_{\text{конц}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; $\text{CdS} + \text{SO}_2 \xrightarrow{t}$; $\text{Sc}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} \xrightarrow{t}$.



256. Какой объем 8%-ного раствора сульфида натрия потребуется для полного осаждения меди из раствора, полученного обработкой соляной кислотой продукта прокаливания на воздухе 12,7 г меди?

257. При действии 189 г азотной кислоты на некоторое количество смеси металлической меди и оксида меди (II) выделилось 11,2 л оксида азота (II). Какой объем 94%-ной серной кислоты ($\rho = 1,83 \text{ г/см}^3$) потребовалось бы для растворения такого же количества исходной смеси.

258. Смесь оксидов меди (II) и железа (III) массой 95,5 г восстановили водородом. При действии на продукт избытка соляной кислоты выделилось 4,48 л водорода. Какова масса меди, образовавшейся при восстановлении?

259. Навеску медной проволоки массой 40 г выдержали в растворе нитрата ртути (II), в результате чего масса проволоки возросла до 45,5 г. После этого проволоку нагревали до постоянной массы без доступа воздуха. Чему равна окончательная масса проволоки?

260. Для анализа 27,95 г сплава серебра и меди растворили в концентрированной азотной кислоте, раствор выпарили, а остаток прокалили при 1000°C . При прокаливании выделилось 12,32 л газа (н.у.). Каковы массовые доли металлов в сплаве?

261. Смесь порошков меди, железа и золота разделили на три равные части. Одну обработали соляной кислотой, при этом не растворилось 4,4 г металла. Другую обработали концентрированной азотной кислотой; осталось 6,8 г металла. На третью подействовали разбавленной азотной кислотой, в которой не растворилось 1,2 г металла. Определите массовые доли металлов в смеси.

262. При действии соляной кислоты на смесь железных, медных и золотых опилок масса раствора увеличилась на 2,7 г. Нерастворившуюся часть смеси обработали горячей концентрированной серной кислотой, при этом выделилось 1,12 л газа (н.у.) и остался нерастворившийся остаток массой 4,02 г. Определите массовые доли металлов в смеси.

263. При обработке 40 г смеси меди, цинка, оксида кремния и оксида цинка разбавленной серной кислотой выделилось 4,48 мл газа (н.у.). Нерастворившийся осадок сплавили со стехиометрическим количеством карбоната натрия. При этом выделилось 3,36 л газа (н.у.). После обработкой сплава водой твердый остаток растворили в концентрированной горячей серной кислоте и получили 2.24 л газа (н.у.). Определите процентное содержание оксида цинка в исходной смеси.

264. В избытке серной кислоты растворили образец технического цинка массой 5.14 г, в котором массовая доля нерастворимых примесей равна 2%. Достаточно ли полученного при этом водорода для того, чтобы полностью восстановить медь из оксида меди (II) массой 6,4 г?

265. Неизвестный металл массой 1,3 г обработали избытком очень разбавленного раствора азотной кислоты. К полученному раствору добавили избыток раствора щелочи и прокипятили. При этом выделилось 112 мл газа (н.у.) с характерным запахом. Какой металл растворили в азотной кислоте?

266. Газ, выделившийся при действии 3,0 г цинка на 18,69 мл 14,6%-ной соляной кислоты ($\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$), пропущен при нагревании над 4,0 г оксида меди (II). Рассчитайте, каким минимальным объемом 19,6%-ной серной кислоты ($\rho = 1,14 \text{ г/см}^3$) надо обработать полученную смесь, чтобы выделить из нее металлическую медь.

267. Газ, полученный при обжиге 5,82 г сульфида цинка, пропустили через смесь 77,6 г 10%-ного раствора хромата калия и 36,3 г 30%-ного раствора гидросульфата калия. Определите массовые доли веществ в конечной смеси.

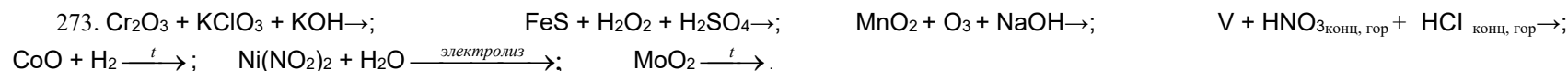
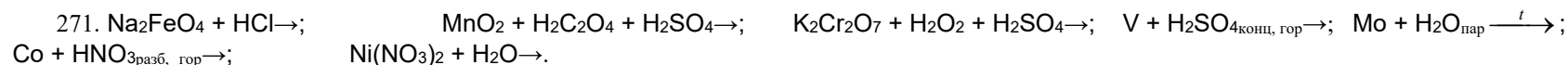
268. При растворении 3,0 г сплава меди с серебром в концентрированной азотной кислоте получили 7,34 г нитратов. Определите массовые доли металлов в сплаве.

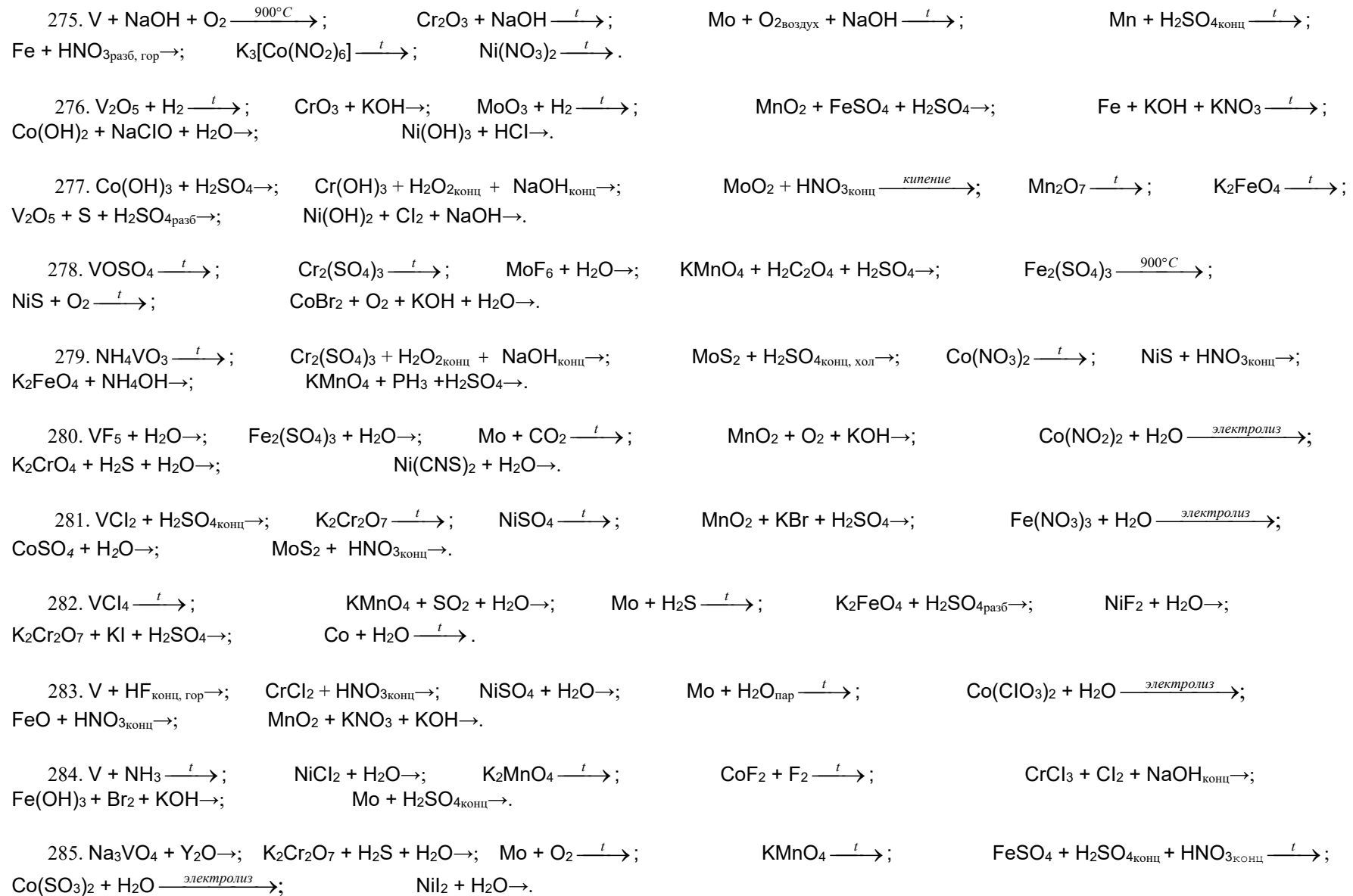
269. При разложении хлорида серебра образовалось 1,08 г металла. Рассчитайте объем (н. у.) образовавшегося при этом газа.

270. При растворении 3,00 г сплава меди с серебром в концентрированной азотной кислоте получили 7,34 г смеси нитратов. Определите массовые доли металлов в сплаве.

Свойства *d*-элементов V-VIII групп

271-285. Закончите уравнения реакций. Составьте ионно-электронные и ионно-молекулярные уравнения для тех реакций, где это необходимо.





286. К 3,92 г сульфата хрома (III) добавили 2 г гидроксида калия. Какую массу гидроксида калия необходимо еще добавить, чтобы образовавшийся осадок полностью растворился?

287. Кислород, выделившийся при разложении перманганата калия, полностью израсходован на превращение оксида марганца (IV) в манганат калия в щелочной среде. Определите массу образовавшегося манганата калия, если для его получения потребовалось 75 мл 0,2%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,0 \text{ г/см}^3$).

288. Через 273 г 10%-ного раствора перманганата калия пропустили 13,44 л (н. у.) смеси оксида серы (IV) и азота, имеющей плотность по водороду 18,5. Вычислите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

289. При окислении 0,05 моль неизвестного органического вещества водным раствором перманганата калия образовалось 4,9 г ацетата калия, 5,0 г гидрокарбоната калия, 11,6 г оксида марганца (IV) и 1,87 г гидроксида калия. Какое вещество подверглось окислению?

290. На 67,4 г смеси оксида марганца (IV) с неизвестным оксидом состава ЭO_2 действовали избытком соляной кислоты (оксид ЭO_2 реагирует с соляной кислотой так же, как оксид марганца (IV)). При этом выделилось 1,344 л газа (н.у.). Мольное соотношение неизвестного оксида и оксида марганца (IV) равно 1:5. Определите состав неизвестного оксида и его массу.

291. Какие массы перманганата калия и пероксида водорода необходимы для получения 1,12 л (н.у.) кислорода при проведении реакции в кислой среде?

292. Определить объем 4 М раствора феррата калия, полученного при окислении 240 г 3%-ного раствора хлорида железа (III) бромом в щелочной среде.

293. При обжиге 12,48 г пирита получили 4,48 л (н. у.) оксида серы (IV). Весь газ поглотили 25%-ным раствором гидроксида натрия ($\rho = 1,28 \text{ г/см}^3$) объемом 250 мл. Какая соль образовалась? Какую массу дихромата натрия можно восстановить образовавшейся солью, учитывая, что реакция происходит в растворе, подкисленном серной кислотой? Определите массовую долю примесей в пирите.

294. Достаточно ли 30 мл 25%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$) для окисления 5,6 г железа? Ответ подтвердите расчетом.

295. К 50 мл 10%-ного раствора хлорида железа (III) ($\rho = 1,09 \text{ г/см}^3$) добавили гидроксид калия массой 5,0 г. Выпавший осадок отфильтровали и прокалили. Вычислите массу твердого остатка.

296. Определите состав (в % по массе) раствора, полученного после взаимодействия 150 мл 20%-ной соляной кислоты ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$) сначала с 10 г железной окалины Fe_3O_4 , а затем с избытком железа.

297. Для полного восстановления 108 г оксида металла использовали смесь оксида углерода (II) и водорода. При этом образовалось 18 г воды и 11,2 л газа (н.у.). Раствор, полученный при растворении продукта реакции в концентрированной серной кислоте при нагревании, давал синее окрашивание с желтой кровавой солью. Определите состав оксида и объемные доли газов в исходной смеси.

298. Сколько мл 0,1 н. раствора марганцовой кислоты образуется при окислении 125 мл 8,2 М раствора сульфата марганца (II) оксидом свинца (II) в кислой среде?

299. Сколько г хромата натрия образуется при взаимодействии 15 г 3%-ного раствора хлорида хрома (III) в щелочной среде с 10 мл 12 М раствора хлората натрия.

300. Железную пластину массой 100 г погрузили в 250 г 20%-ного раствора сульфата меди (II). Через некоторое время пластину удалили из раствора, промыли, высушили и взвесили; после чего ее масса оказалась равной 102 г. Рассчитайте массовый состав (в %) раствора после удаления из него металлической пластины.

Варианты контрольных заданий даны в таблице.

Варианты контрольных заданий

Номер варианта	Номера задач, относящиеся к данной контрольной работе																			
	01	1	16	31	46	61	76	91	106	121	136	151	166	181	196	211	226	241	256	271
02	2	17	32	47	62	77	92	107	122	137	152	167	182	197	212	227	242	257	272	287
03	3	18	33	48	63	78	93	108	123	138	153	168	183	198	213	228	243	258	273	288
04	4	19	34	49	64	79	94	109	124	139	154	169	184	199	214	229	244	259	274	289
05	5	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	170	185	200	215	230	245	260	275	290
06	6	21	36	51	66	81	96	111	126	141	156	171	186	201	216	231	246	261	276	291
07	7	22	37	52	67	82	97	112	127	142	157	172	187	202	217	232	247	262	277	292
08	8	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	173	188	203	218	233	248	263	278	293
09	9	24	39	54	69	84	99	114	129	144	159	174	189	204	219	234	249	264	279	294
10	10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160	175	190	205	220	235	250	265	280	295
11	11	26	41	56	71	86	101	116	131	146	161	176	191	206	221	236	251	266	281	296
12	12	27	42	57	72	87	102	117	132	147	162	177	192	207	222	237	252	267	282	297
13	13	28	43	58	73	88	103	118	133	148	163	178	193	208	223	238	253	268	283	298
14	14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	164	179	194	209	224	239	254	269	284	299
15	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
16	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	152	168	184	200	216	232	248	264	280	296
17	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	153	169	185	201	217	233	249	265	281	297
18	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	154	170	186	202	218	234	250	266	282	298
19	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	155	171	187	203	219	235	251	267	283	299
20	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	156	172	188	204	220	236	252	268	284	300
21	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	157	173	189	205	221	237	253	269	285	286
22	7	23	39	55	71	87	103	119	135	136	158	174	190	206	222	238	254	270	271	287
23	8	24	40	56	72	88	104	120	121	137	159	175	191	207	223	239	255	256	272	288
24	9	25	41	57	73	89	105	106	122	138	160	176	192	208	224	240	241	257	273	289
25	10	26	42	58	74	90	91	107	123	139	161	177	193	209	225	226	242	258	274	290
26	11	27	43	59	75	76	92	108	124	140	162	178	194	210	211	227	243	259	274	291
27	12	28	44	60	61	77	93	109	125	141	163	179	195	196	212	228	244	260	276	292
28	13	29	45	46	62	78	94	110	126	142	164	180	181	197	213	229	245	261	277	293
29	14	30	31	47	63	79	95	111	127	143	165	166	182	198	214	230	246	262	278	294

30	15	16	32	48	64	80	96	112	128	144	151	167	183	199	215	231	247	263	279	295
31	1	18	35	52	69	86	103	120	121	138	153	170	187	204	221	238	255	256	273	290
32	2	19	36	53	70	87	104	106	122	139	154	171	188	205	222	239	241	257	274	291
33	3	20	37	54	71	88	105	107	123	140	155	172	189	206	223	240	242	258	275	292
34	4	21	38	55	72	89	91	108	124	141	156	173	190	207	224	226	243	259	276	293
35	5	22	39	56	73	90	92	109	125	142	157	174	191	208	225	227	244	260	277	294
36	6	23	40	57	74	76	93	110	126	143	158	175	192	209	211	228	245	261	278	295
37	7	24	41	58	75	77	94	111	127	144	159	176	193	210	212	229	246	262	279	296
38	8	25	42	59	61	78	95	112	128	145	160	177	194	196	213	230	247	263	280	297
39	9	26	43	60	62	79	96	113	129	146	161	178	195	197	214	231	248	264	281	298
40	10	27	44	46	63	80	97	114	130	147	162	179	181	198	215	232	249	265	282	299
41	11	28	45	47	64	81	98	115	131	148	163	180	182	199	216	233	250	266	283	300
42	12	29	31	48	65	82	99	116	132	149	164	166	183	200	217	234	251	267	284	286
43	13	30	32	49	66	83	100	117	133	150	165	167	184	201	218	235	252	268	285	287
44	14	16	33	50	67	84	101	118	134	136	151	168	185	202	219	236	253	269	271	288
45	15	17	34	51	68	85	102	119	135	137	152	169	186	203	220	237	254	270	272	289
46	1	19	37	55	73	76	94	112	130	148	154	172	190	208	211	229	247	265	283	286
47	2	20	38	56	74	77	95	113	131	149	155	173	191	209	212	230	248	266	284	287
48	3	21	39	57	75	78	96	114	132	150	156	174	192	210	213	231	249	267	285	288
49	4	22	40	58	61	79	97	115	133	136	157	175	193	196	214	232	250	268	271	289
50	5	23	41	59	62	80	98	116	134	137	158	176	194	197	215	233	251	269	272	290
51	6	24	42	60	63	81	99	117	135	138	159	177	195	198	216	234	252	270	273	291
52	7	25	43	46	64	82	100	118	121	139	160	178	181	199	217	235	253	256	274	292
53	8	26	44	47	65	83	101	119	122	140	161	179	182	200	218	236	254	257	275	293
54	9	27	45	48	66	84	102	120	123	141	162	180	183	201	219	237	255	258	276	294
55	10	28	31	49	67	85	103	106	124	142	163	166	184	202	220	238	241	259	277	295
56	11	29	32	50	68	86	104	107	125	143	164	167	185	203	221	239	242	260	278	296
57	12	30	33	51	69	87	105	108	126	144	165	168	186	204	222	240	243	261	279	297
58	13	16	34	52	70	88	91	109	127	145	151	169	187	205	223	226	244	262	280	298
59	14	17	35	53	71	89	92	110	128	146	152	170	188	206	224	227	245	263	281	299
60	15	18	36	54	72	90	93	111	129	147	153	171	189	207	225	228	246	264	282	300
61	1	20	39	58	61	80	99	118	121	140	155	174	193	209	211	230	249	268	271	290
62	2	21	40	59	62	81	100	119	122	141	156	175	194	210	212	231	250	269	272	291

63	3	22	41	60	63	82	101	120	123	142	157	176	195	196	213	232	251	270	273	292
64	4	23	42	46	64	83	102	106	124	143	158	177	181	197	214	233	252	256	274	293
65	5	24	43	47	65	84	103	107	125	144	159	178	182	198	215	234	253	257	275	294
66	6	25	44	48	66	85	104	108	126	145	160	179	183	199	216	235	254	258	276	295
67	7	26	45	49	67	86	105	109	127	146	161	180	184	200	217	236	255	259	277	296
68	8	27	31	50	68	87	91	110	128	147	162	166	185	201	218	237	241	260	278	297
69	9	28	32	51	69	88	92	111	129	148	163	167	186	202	219	238	242	261	279	298
70	10	29	33	52	70	89	93	112	130	149	164	168	187	203	220	239	243	262	280	299
71	11	30	34	53	71	90	94	113	131	150	165	169	188	204	221	240	244	263	281	300
72	12	16	35	54	72	76	95	114	132	136	151	170	189	205	222	226	245	264	282	286
73	13	17	36	55	73	77	96	115	133	137	152	171	190	206	223	227	246	265	283	287
74	14	18	37	56	74	78	97	116	134	138	153	172	191	207	224	228	247	266	284	288
75	15	19	38	57	75	79	98	117	135	139	154	173	192	208	225	229	248	267	285	289
76	1	20	39	58	61	80	99	118	121	140	155	174	193	209	211	230	249	268	271	290
77	2	21	40	59	62	81	100	119	122	141	156	175	194	210	212	231	250	269	272	291
78	3	22	41	60	63	82	101	120	123	142	157	176	195	196	213	232	251	270	273	292
79	4	23	42	46	64	83	102	106	124	143	158	177	181	197	214	233	252	256	274	293
80	5	24	43	47	65	84	103	107	125	144	159	178	182	198	215	234	253	257	275	294
81	6	25	44	48	66	85	104	108	126	145	160	179	183	199	216	235	254	258	276	295
82	7	26	45	49	67	86	105	109	127	146	161	180	184	200	217	236	255	259	277	296
83	8	27	31	50	68	87	91	110	128	147	162	166	185	201	218	237	241	260	278	297
84	9	28	32	51	69	88	92	111	129	148	163	167	186	202	219	238	242	261	279	298
85	10	29	33	52	70	89	93	112	130	149	164	168	187	203	220	239	243	262	280	299
86	11	30	34	53	71	90	94	113	131	150	165	169	188	204	221	240	244	263	281	300
87	12	16	35	54	72	76	95	114	132	136	151	169	189	205	222	226	245	264	282	286
88	13	17	36	55	73	77	96	115	133	137	152	170	190	206	223	227	246	265	283	287
89	14	18	37	56	74	78	97	116	134	138	153	171	191	207	224	228	247	266	284	288
90	15	19	38	57	75	79	98	117	135	139	154	172	192	208	225	229	248	267	285	289
91	1	20	39	58	61	80	99	118	121	140	155	173	193	209	211	230	249	267	271	290
92	2	21	40	59	62	81	100	119	122	141	156	174	194	210	212	231	250	268	272	291
93	3	22	41	60	63	82	101	120	123	142	157	175	195	196	213	232	250	269	273	292
94	4	23	42	46	64	83	102	106	124	143	158	176	181	197	214	233	251	270	274	293
95	5	24	43	47	65	84	103	107	125	144	159	177	182	198	215	234	252	256	275	294

96	6	25	44	48	66	85	104	108	126	145	160	178	183	199	216	235	253	257	276	295
97	7	26	45	49	67	86	105	109	127	146	161	179	184	200	217	236	254	258	277	296
98	8	27	31	50	68	87	91	110	128	147	162	180	185	201	218	237	255	259	278	297
99	9	28	32	51	69	88	92	111	129	148	163	166	186	202	219	238	241	260	279	298
00	10	29	33	52	70	89	93	112	130	149	164	167	187	203	220	239	242	261	280	299