

Задание 1

Простое вещество А массой 7,2 г, в состав которого входят атомы с массой $40,08 \cdot 10^{-24}$ г, сплавив с другим простым веществом Б массой 6,2, в каждом из атомов которого общий заряд электронов равен $-24 \cdot 10^{-19}$ Кл. Полученный продукт В растворили в воде, при этом наблюдали выделение газа Г и образование белого аморфного осадка Д. Выделившийся газ Г поглотили 25%-ным раствором пероксида водорода, взятым в избытке, и получили вещество Е.

Суспензию, оставшуюся после растворения в воде вещества В, нагрели до растворения вещества Д и прилили к разбавленному водному раствору вещества Е. Наблюдали выпадение белого кристаллического осадка Ж.

Задание

- 1) Определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.
- 2) Составьте уравнения всех описанных реакций.
- 3) Рассчитайте массу выпавшего осадка Ж. Выход всех реакций считать 100%-ным.

Задание 2

К раствору сульфата некоторого металла массой 805 г и массовой долей соли 6% добавляли раствор карбоната натрия до прекращения выпадения осадка (реакция 1). Осадок отделили и прокалили до постоянной массы (реакция 2). После остывания в эксикаторе масса твердого вещества А составила 24,3 г.

Задание

- 1) Определите неизвестный металл.
- 2) Составьте уравнения реакций 1 и 2.
- 3) Из предложенного списка выберите те вещества, с которыми при определенных условиях реагирует твердое вещество А, напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания:
 $CO_2; CO; BeO; CaO; NH_3; Na_2CO_3; Na_2SO_4; I_2; KMnO_4; KI$

Задание 3

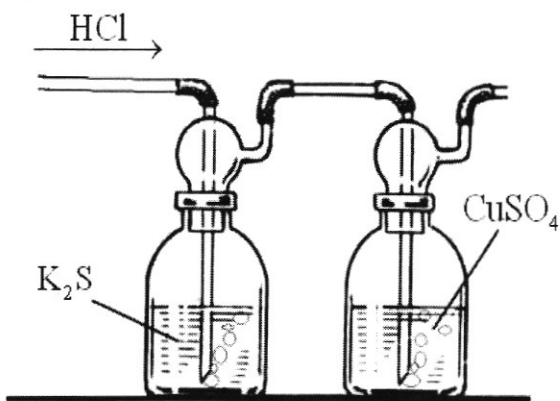
Железную пластину опустили в водный раствор хлорида меди (II), масса которого равна 170 г, а температура 50°C.

После того, как исходная голубая окраска раствора исчезла, пластину вынули, а оставшийся раствор охладил до 30 °С. При этом из него выпало 39,8 г тетрагидрата хлорида железа (II).

Определите массовую долю хлорида меди (II) в исходном растворе при 50°C, если известно, что при 30 °С растворимость хлорида железа (II) составляет 68,1 г на 100 г воды.

Молярную массу меди принять за 64 г/моль, железа – 56 г/моль. Считать, что все реакции проводили без доступа воздуха.

Задание 4



Через две последовательно соединенные промывные склянки пропустили хлороводород.

В первой склянке находился 22%-ный водный раствор сульфида калия массой 815 г.

Во второй склянке – водный раствор сульфата меди (II) массой 307 г.

После прохождения всех реакций масса раствора во второй склянке уменьшилась на столько же, на сколько возросла масса раствора в первой склянке.

Синяя окраска раствора во второй склянке обесцветилась, выпал черный осадок, выделения газа не наблюдалось.

Задание

- 1) Определите объем (н.у.) пропущенного газообразного хлороводорода.
- 2) Определите массовую долю оставшегося после прохождения реакции вещества во второй склянке. Растворимостью хлороводорода в воде пренебречь.

Задание 5

Составьте уравнения реакций, определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е, Ж

- 1) $A + B + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$
- 2) $Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{450^\circ C} B \uparrow + B$
- 3) $B + CaI_2 + H_2SO_4 \rightarrow G \uparrow + D \downarrow + CaSO_4 + H_2O$
- 4) $G + B \rightarrow E$
- 5) $E + G \xrightarrow{-80^\circ C} Ж$



РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

↑
активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)





Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII				2
1	1 H 1,00797 Водород													He 4,0026 Гелий
2	Li 6,939 Литий	Be 9,0122 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,01115 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор							Ne 20,183 Неон
3	Na 22,9898 Натрий	Mg 24,312 Магний	Al 26,9815 Алюминий	Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор							Ar 39,948 Аргон
4	K 39,102 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,956 Скандий	Ti 47,90 Титан	V 50,942 Ванадий	Cr 51,996 Хром	Mn 54,938 Марганец	Fe 55,847 Железо	Co 58,9332 Кобальт	Ni 58,71 Никель				
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром							Kr 83,80 Криптон
5	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,905 Иттрий	Zr 91,22 Цирконий	Nb 92,906 Ниобий	Mo 95,94 Молибден	Tc [99] Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,905 Родий	Pd 106,4 Палладий				
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Йод							Xe 131,30 Ксенон
6	Cs 132,905 Цезий	Ba 137,34 Барий	La * 138,81 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,948 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,2 Рений	Os 190,2 Осмий	Ir 192,2 Иридий	Pt 195,09 Платина				
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат							Rn [222] Радон
7	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac ** [227] Актиний	Db [261] Дюбний	Lr [262] Лоренций	Rf [263] Резерфордий	Bh [262] Борий	Hn [265] Ганний	Mt [266] Мейтнерий					

*.ЛАНТАНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140,12	140,907	144,24	[145]	150,35	151,96	157,25	158,924	162,50	164,930	167,26	168,934	173,04	174,97
Церий	Прозеодим	Неодим	Прометий	Самарий	Европий	Галлобий	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Тулий	Иттербий	Лютеций

**АКТИНОИДЫ

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232,038	[231]	238,03	[237]	[242]	[243]	[247]	[247]	[249]	[254]	[253]	[256]	[255]	[257]
Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций	Кюрий	Берклий	Калифорний	Эйнштейний	Фермий	Менделевий	Нобелий	Лоренций

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗа Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3:

$$m_1 = 170 \text{ г}$$

$$t_1 = 50^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 30^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}} = 39,8 \text{ г}$$

$$S_{\text{FeCl}_2}^{30^\circ\text{C}} = 68,1 / 100 \text{ г H}_2\text{O}$$

$$S_{\text{FeCl}_2}^{30^\circ\text{C}} = ?$$

$$\begin{aligned} m_{\text{р-ра}} (\text{после выпав. Fe}) &= m_1 + m_{\text{Fe}} - m_{\text{Cl}} \\ &= m_1 + 56 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} - 64 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} \\ &= 170 - 8 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{р-ра (окл)}} &= m_{\text{р-ра}} - m_{\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}} \\ &= 170 - 8 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} - 39,8 = \\ &= 130,2 - 8 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} \end{aligned}$$

$$W_{\text{FeCl}_2}^{30^\circ\text{C}} = \frac{68,1}{68,1 + 100} = 0,405$$

$$\begin{aligned} W_{\text{FeCl}_2 (\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O})} &= \frac{56 + 35,5 \cdot 2}{56 + 35,5 \cdot 2 + 18 \cdot 4} = \\ &= 0,638 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{\text{FeCl}_2 (\text{окл})} &= \frac{130,2 - 8 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}}}{56 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} - 0,638 \cdot 39,8} = \frac{m_{\text{Fe}} - W_{\text{FeCl}_2 (\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O})} \cdot m_{\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}}}{m_{\text{р-ра (окл)}}} \\ &= \frac{130,2 - 8 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}}}{56 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} - 25,4} = \frac{56 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}} - 25,4}{130,2 - 8 \cdot n_{\text{Cl}^{2+}}} = 0,405 \end{aligned}$$

Выразим $n_{\text{Cl}^{2+}}$,

$$56x - 25,4 = 0,405 (130,2 - 8x)$$

$$56x - 25,4 = 52,73 - 3,24x$$

$$59,24x = 78,13$$

$$x = 1,32$$

$$n_{\text{Cl}^{2+}} = 1,32 \text{ моль} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 1,32 \cdot 56 = 73,92 \text{ г}$$

$$m_{\text{FeCl}_2} = 1,32 (56 + 35,5 \cdot 2) = 167,52$$

$$m_{\text{р-ра}} = 170 - 8 \cdot 1,32 = 159,44$$

$$W_{\text{FeCl}_2(\text{ox})} = \frac{m_{\text{FeCl}_2(\text{ox})} - W_{\text{FeCl}_2(\text{ox})} \cdot m_{\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}}}{m_{\text{r-pa}}(\text{ox})} = 56 + 35,5 \cdot 2$$

$$= \frac{(56 + 35,5 \cdot 2) \cdot n_{\text{Cu}^{2+}} - 39,8 \cdot 0,638}{130,2 - 8n_{\text{Cu}^{2+}}} = 0,405$$

Вопросим $n_{\text{Cu}^{2+}}$: ($x = n_{\text{Cu}^{2+}}$)

$$1. \frac{127x - 25,4}{130,2 - 8x} = 0,405$$

$$2. 127x - 25,4 = 52,73 - 3,24x$$

$$3. 130,24x = 78,13$$

$$4. x = \frac{78,13}{130,24}$$

$$x = 0,6 \quad n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,6$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,6 \quad m_{\text{FeCl}_2} = 0,6(56 + 35,5 \cdot 2) = 76,2$$

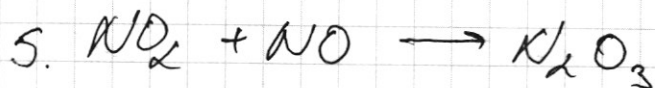
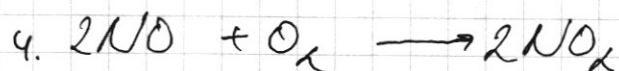
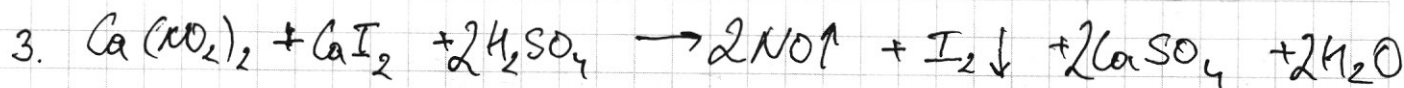
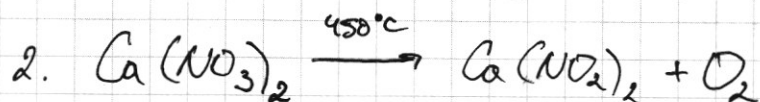
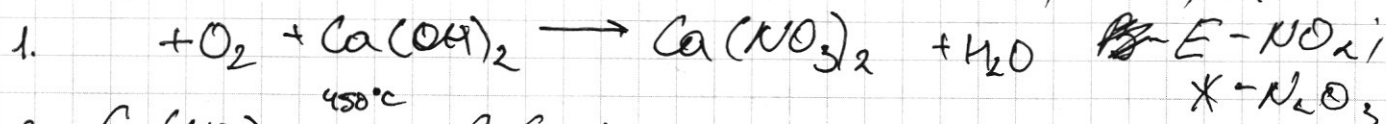
$$m_{\text{r-pa}} = 170 - 8 \cdot 0,6 = 165,2$$

$$m_{\text{CuCl}_2} = 0,6(64 + 35,5 \cdot 2) = 81 = n_{\text{Cu}^{2+}} \cdot M_{\text{CuCl}_2}$$

$$W_{\text{CuCl}_2} = \frac{m_{\text{CuCl}_2}}{m_{\text{r-pa}}} = \frac{81}{170} = 0,476$$

Ответ: Начальная конц. $\text{CuCl}_2 = 47,6\%$

Задание 5: А - ; Б - O_2 ; В - $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$; Г - NO ; Д - I_2



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$m_{K_2S} = 815 \text{ г}$$

$$w_{K_2S} = 22\%$$

$$m_{CuSO_4} = 307 \text{ г}$$

$$m_{I\uparrow} = m_{I\downarrow}$$

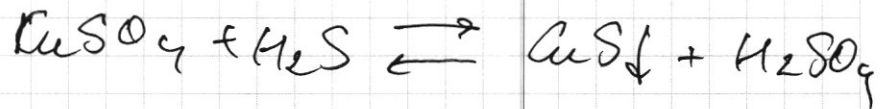
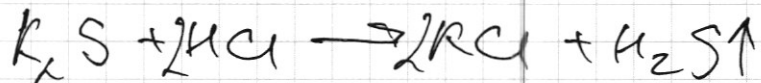
$$U_{HCl} = ?$$

$$w_{H_2SO_4} = ?$$

$$m_{K_2S} = 815 \cdot 0,22 = 179,3 \text{ г}$$

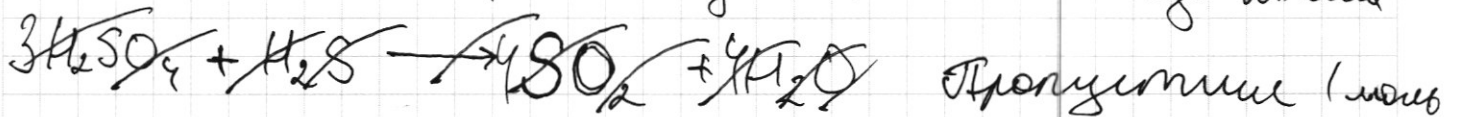
$$m_{I\uparrow} = -m_{H_2S} + m_{Cl^-}$$

$$m_{I\downarrow} = -m_{CuS} + m_{H^+}$$



Окрашка сн. II обесцв. $\Rightarrow$

Cu^{2+} отщепств. $\Rightarrow$ все медь выпала



$$m_{CuS} - m_{H^+} = -m_{H_2S} + m_{Cl^-}$$

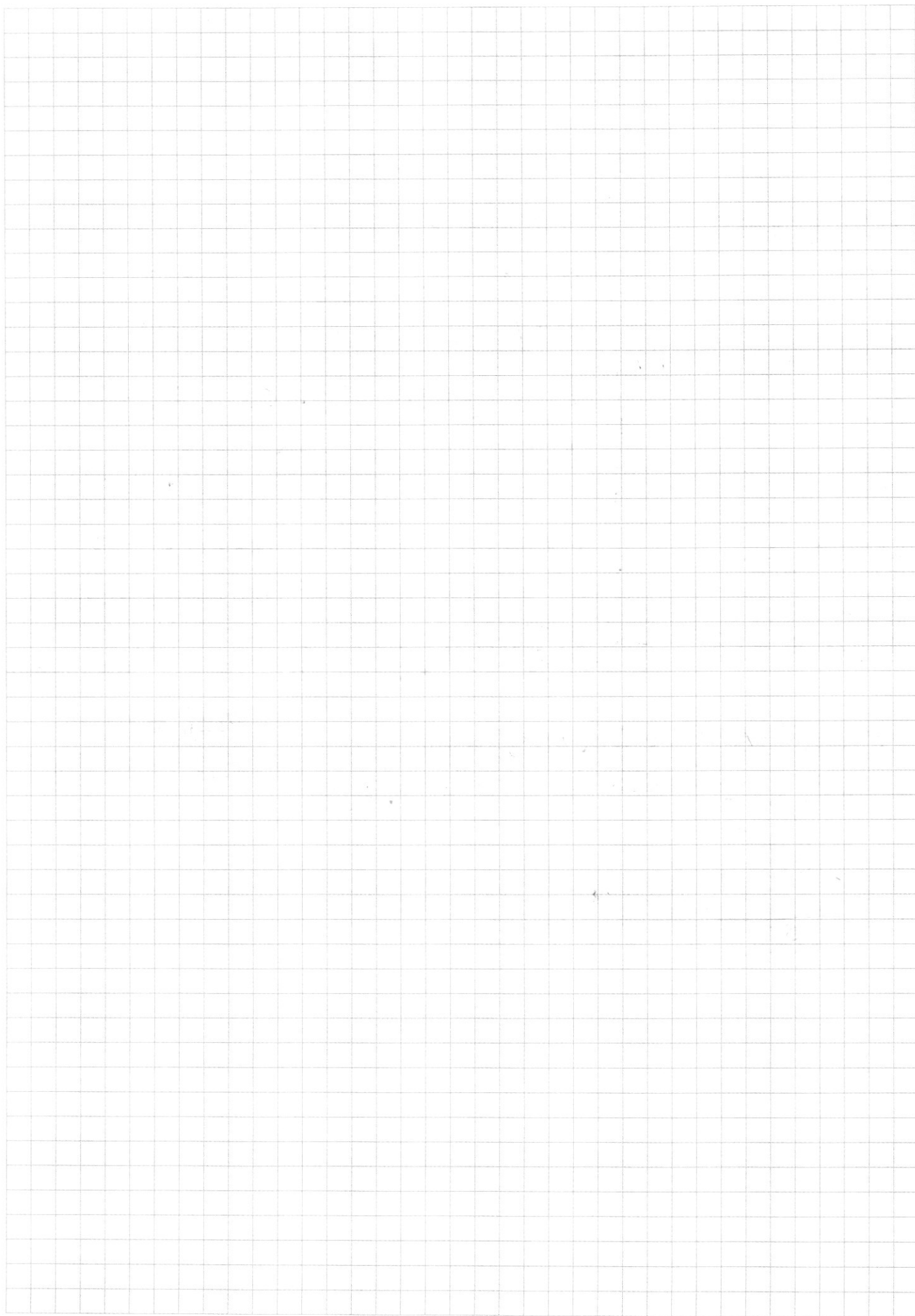
$$m_{CuS} = \frac{m_{H_2S}}{34} \cdot 96 = 2,82 m_{H_2S}$$

$$m_{CuS}$$

$$\frac{307 \cdot x}{160} \cdot 96 = 179,3$$

$$HCl: m_{I\downarrow} = 50 \text{ г}$$

$$m_{I\uparrow} = 181,5 \text{ г}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

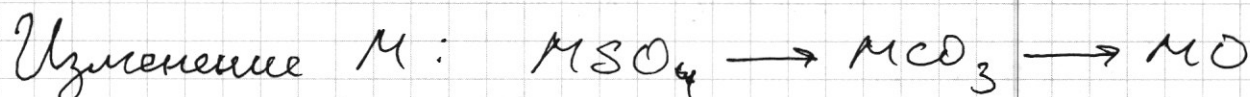
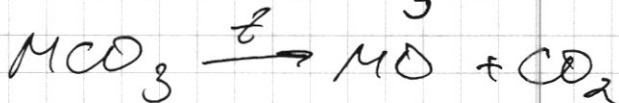
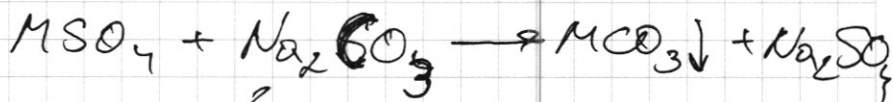
Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

Задание 2:

$$M_{\text{р-р}} \text{M}SO_4 = 805 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{M}SO_4} = 0,06$$

Самая вероятная реакция



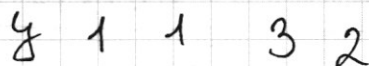
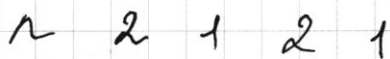
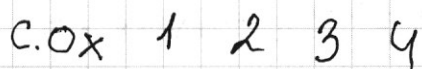
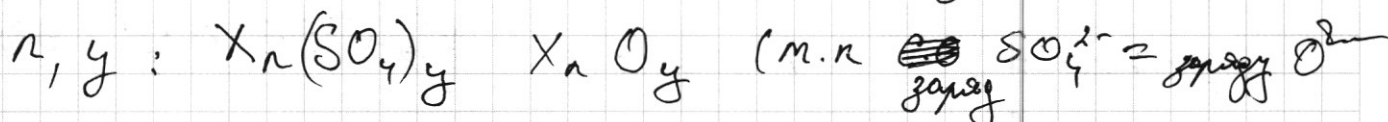
$$-M(\text{SO}_4)_y + M(\text{CO}_3)_y - M(\text{CO}_2)_y$$

← кен. в. атомов

$$-96x + 60x - 44x = -80x$$

Отношение массы их соли к оксиду (внутри без массы с.о.) равно отношению их M

$$\frac{M(\text{XSO}_4)}{M(\text{XO})} = \frac{48,3}{24,3} = \frac{yM(x) + n \cdot 96}{yM(x) + n \cdot 80} = \frac{yM(x) + n \cdot 96}{yM(x) + n \cdot 80}$$



~~разные~~

Пасмурные варианты

с с.о. + 2:

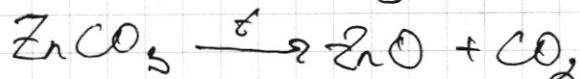
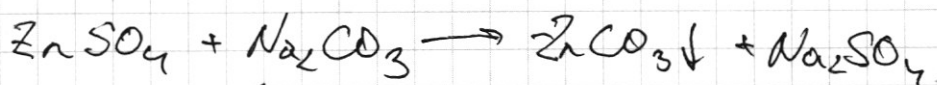
$$\frac{M(x) + 96}{M(x) + 16} = \frac{48,3}{24,3} = 1,98$$

$$M(x) + 96 = 1,98M(x) + 31,68$$

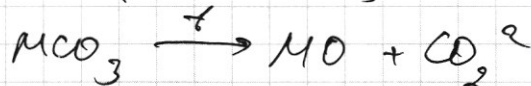
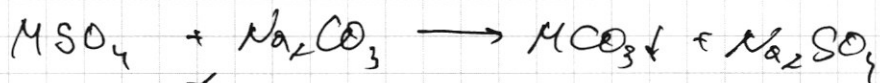
$$64,32 = 0,98x$$

$$x = 65,6$$

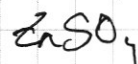
$$x = \text{Zn}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

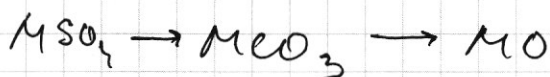


$$M\text{XSO}_4 = 48,3$$



имеет окс.
переходя
оний

$$\text{Потеря массы} = M(\text{SO}_4) - M(\text{CO}_2)$$



$$-96x + 60x - 44x = -80x = 24$$

$$-80x \cdot n = 24$$

$$-80x = \frac{24}{n}$$

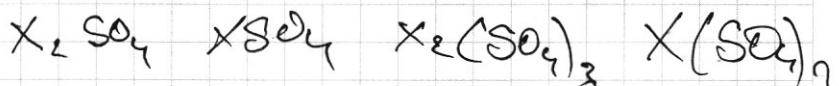
$$M\text{XSO}_4 = \cancel{96} n \cdot f + 96x \cdot n$$

$$M\text{XO} = \cancel{96} \text{XSO}_4 - 80x \cdot n$$

$$\frac{M\text{XSO}_4}{MO} = \frac{48,3}{24,3} = \frac{n \cdot M(X) + n \cdot x \cdot \cancel{96}}{n \cdot M(X) + n \cdot x \cdot 96 - 80x \cdot n} = \frac{n \cdot M(X) + 96nx}{n \cdot M(X) + 16nx}$$

$$\frac{8MX + 96x}{8MX + 16x} = 1,98$$

$$MX = 1,98$$



$$n \cdot 2n$$

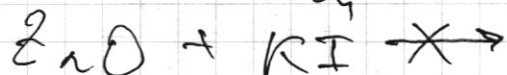
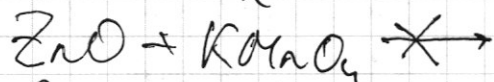
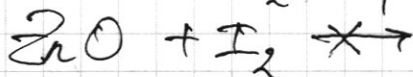
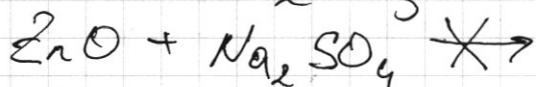
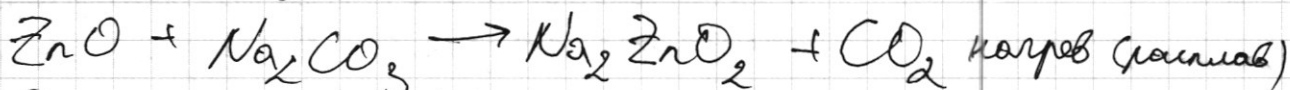
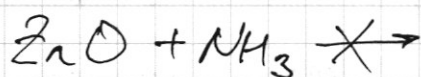
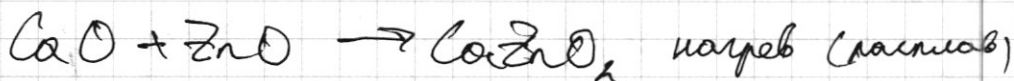
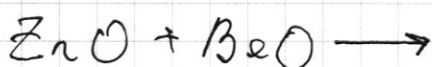
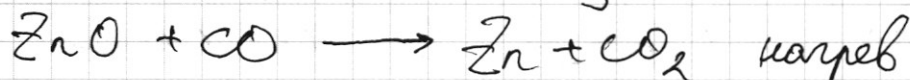
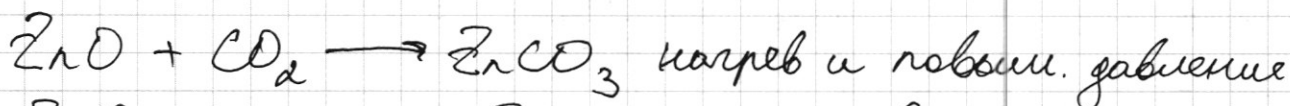
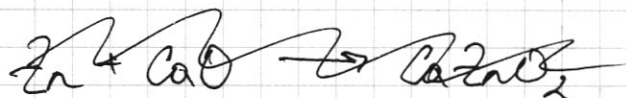
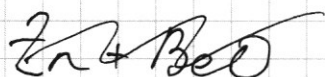
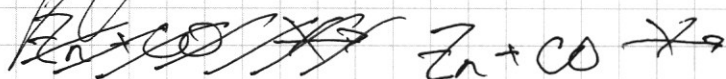
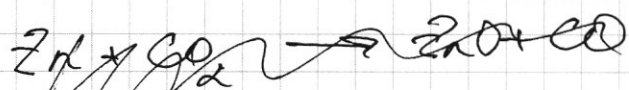
$$\frac{2x + 96}{2x + 16} = 1,98$$

1 моль HCl



$$-(72 + 35,5) = 18,5$$

Задание 2 (продвижение):



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1:

$$m_A = 7,22$$

$$m_{\text{атомов}} = 40,08 \cdot 10^{-24}$$

$$m_B = 6,22$$

$$q_{\text{общ}} e^- = -24 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$q_{e^-} = \frac{F}{N_A} = \frac{96485}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

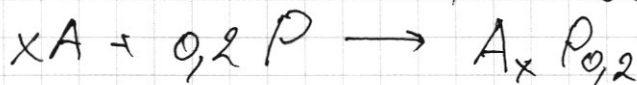
$$N_{e^-} = \frac{q_{\text{общ}} e^-}{q_{e^-}} = 15$$

$\Rightarrow$ 5-Р В-фосфид

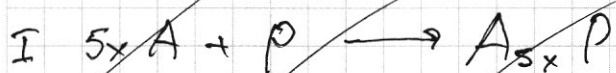
^{поверхности}
Фосфиды гидролизуются $x A + y P \rightarrow z A_f P_i$

$$y = \frac{6,22}{31} = 0,2$$

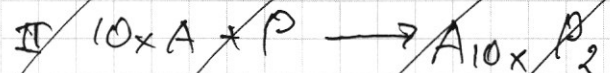
Предположим, что амphotная модификация А содержит 1 атом, тогда $z = 0$



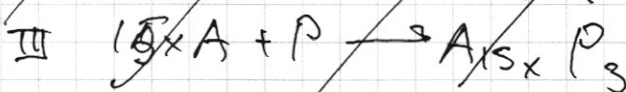
Переберем целочисленные значения Р



$$m_A = \frac{7,22}{5} = 1,444$$

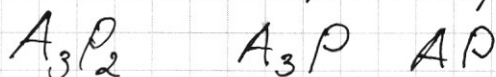


$$m_A = \frac{7,22}{10} = 0,722$$



x - число

Рассмотрим разные варианты фосфидов



$$m_A = \frac{3}{2} m_P = 0,3 \quad m_A = 3 m_P = 0,6 \quad m_A = m_P = 0,7$$

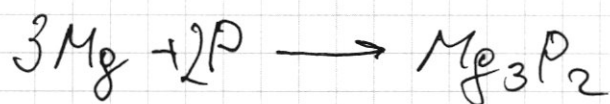
$$M = 24$$

(Mg)

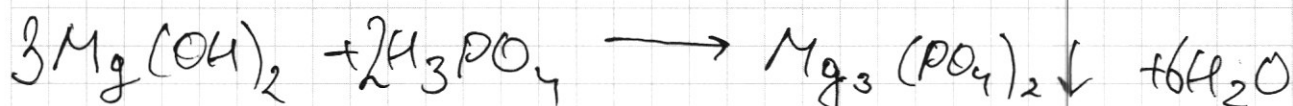
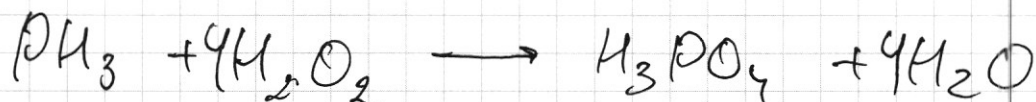
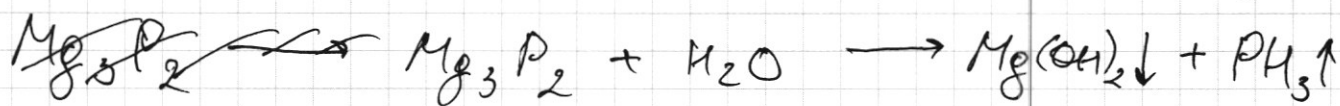
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1:

$\Rightarrow$ А - Mg; Б - Mg_3P_2 ; В - $Mg(OH)_2$; Г - PH_3 ;



Е - H_3PO_4 ;
Ж - $Mg_3(PO_4)_2$



$$n_{Mg_3P_2} = 0,1 \text{ моль} \quad n_{Mg} = 0,3 \text{ моль}$$

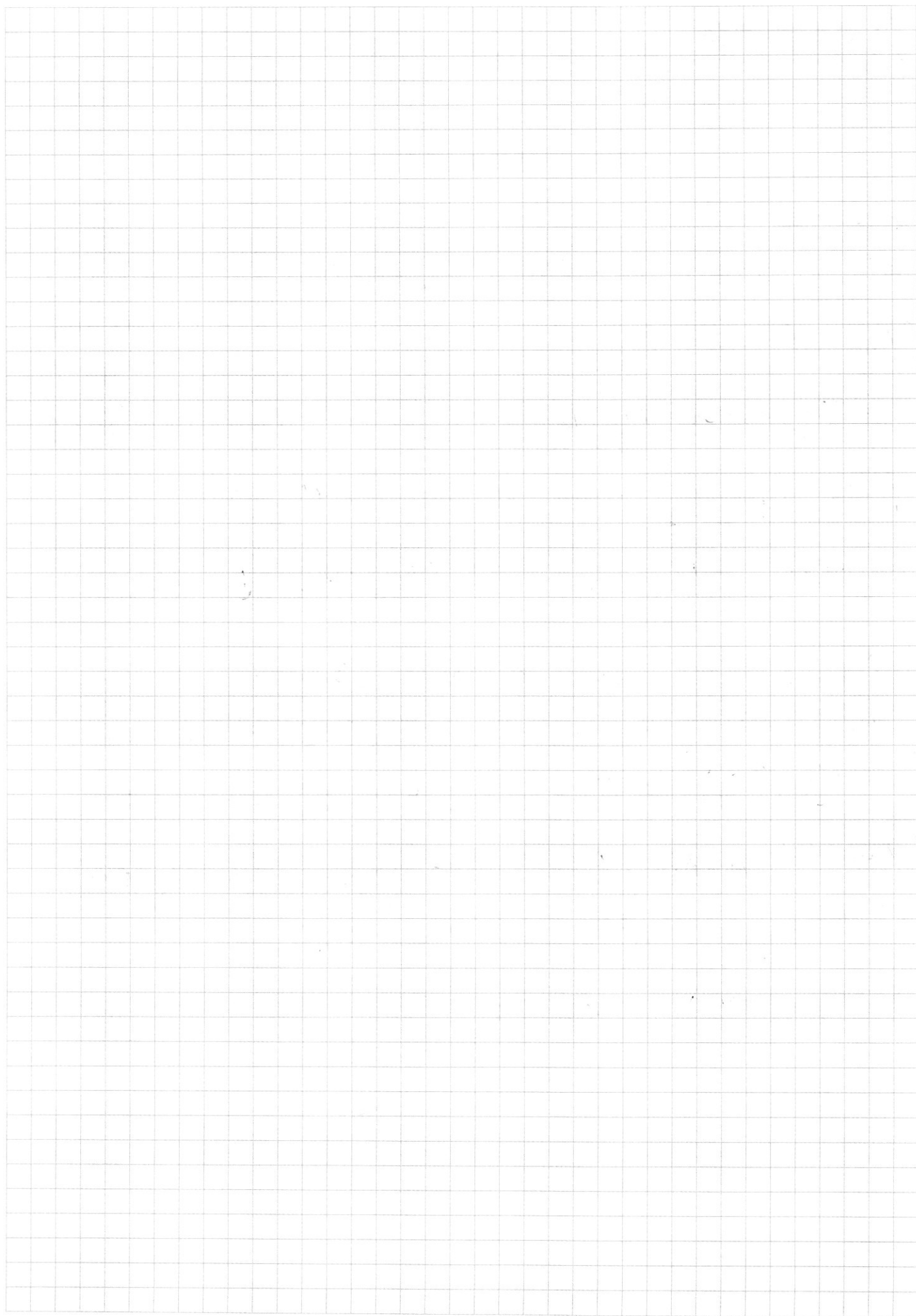
$$n_{Mg(OH)_2} = 0,3 \text{ моль} \quad n_{Mg_3(PO_4)_2} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m_{Mg_3(PO_4)_2} = 0,1 \cdot (24 \cdot 3 + 95 \cdot 2) = 26,2 \text{ г}$$

Ответ: А - Mg; Б - P; В - Mg_3P_2 ; Д - $Mg(OH)_2$

Г - PH_3 ; Е - H_3PO_4 ; Ж - $Mg_3(PO_4)_2$

$$m_{Mg_3(PO_4)_2} = 26,2 \text{ г}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

Задача 4:

$$m_{K_2S_{(r.p)}} = 815 \text{ г}$$

$$\omega_{K_2S} = 22\%$$

$$m_{CuSO_4(r.p)} = 307 \text{ г}$$

$$m_I \uparrow = m_{II} \downarrow$$

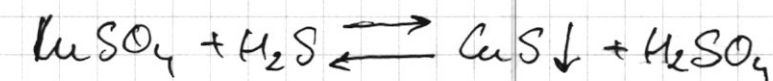
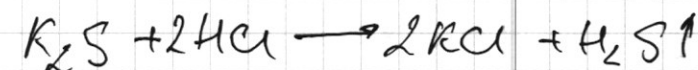
$$\omega_{HCl} = ?$$

$$\omega_{H_2SO_4} = ?$$

$$m_{K_2S} = 815 \cdot 0,22 = m_{K_2S} \cdot \omega_{K_2S}$$

$$= 179,3 \text{ г}$$

$$m_I = m_{K_2S_{(r.p)}} - m_{H_2S} + m_{Cl^-}$$



$$m_{II} = 307 - m_{CuS}$$

$$m_{CuS} = m_{II} \downarrow = -m_{H_2S} \uparrow + m_{Cl^-} = m_I \downarrow$$

$$n_{CuS} = n_{H_2S} = 2n_{Cl^-} \text{ (исходя из реакции)}$$

$$\text{Пусть } n = x$$

$$x \cdot (64 + 32) = -x \cdot (32 + 2) + 2x \cdot 35,5$$

$$m_I \uparrow = -m_{H_2S} \uparrow + m_{Cl^-}$$

$$m_{II} \downarrow = m_{CuS} \downarrow + m_{H^+}$$

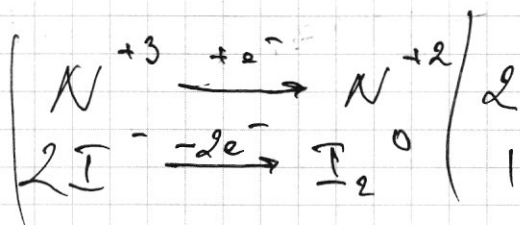
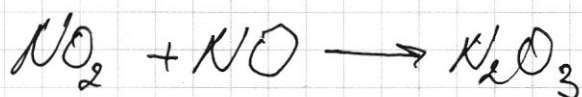
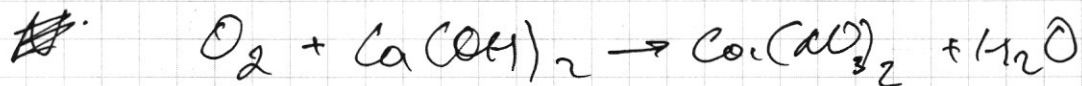
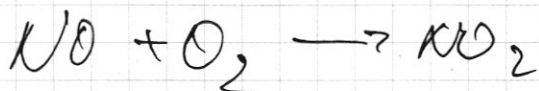
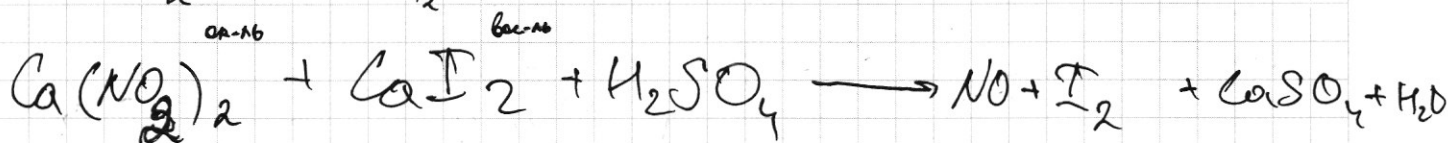
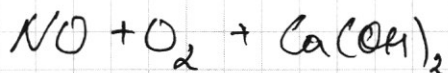
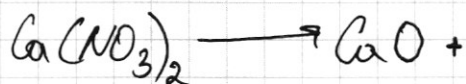
$$-m_{H_2S} + m_{Cl^-} = m_{CuS}$$

$$n_{HCl} = n_{Cl^-} = \frac{1}{2} n_{H_2S} = \frac{1}{2} n_{CuS} = n_{H^+}$$

$$-n \cdot (32 + 2) + n(35,5) = \frac{1}{2} n (64 + 32) + n \cdot 1$$

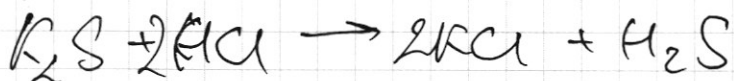
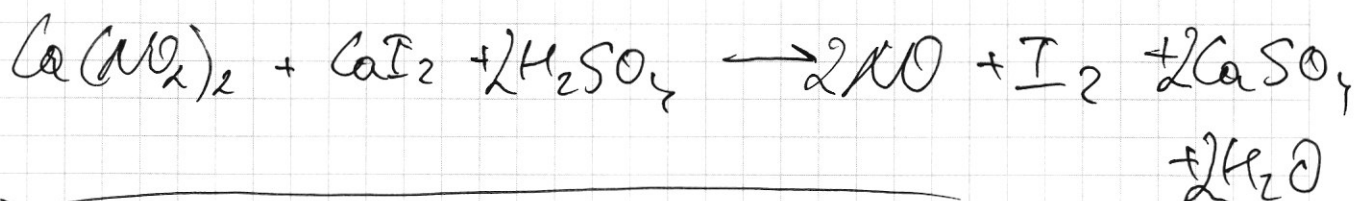
$$m_{Cu}$$

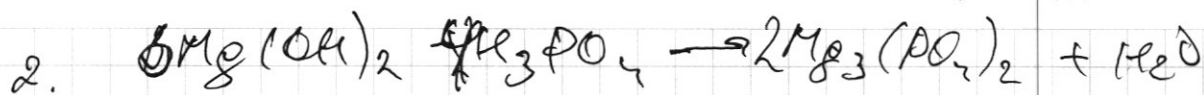
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



120

12



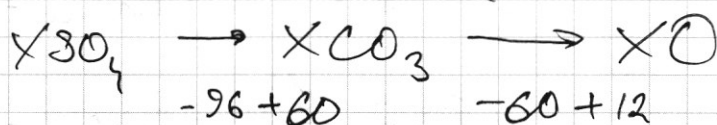
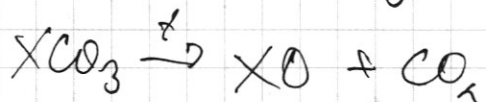


$$m \times \text{SO}_4 = 805 \text{ г}$$

$$\omega = 6\%$$

$$m \times \text{SO}_4 = 48,3 \text{ г}$$

$$\frac{(Mx + 96)}{(Mx + 16)} = \frac{98,3}{24,3} = 1,98$$



$$MX_{\text{II}} = MX\text{SO}_4 - 84$$

$$MX = \text{const}$$

$$x + 96 =$$

II

$$\frac{x + 96}{x + 16} = 1,98$$

$$x + 96 = 31,68 + 1,98x$$

$$64,32 = 0,98x$$

$$\frac{2x + 96}{2x + 16} = 1,98$$

$$2x + 96 = 31,68 + 3,96x$$

$$64,32 = 1,96x$$

$$x = 32,8$$

$$\frac{x + 96 \cdot 2}{x + 32} = 1,98$$

III

$$\frac{2x + 96 \cdot 3}{2x + 48} = 1,98$$

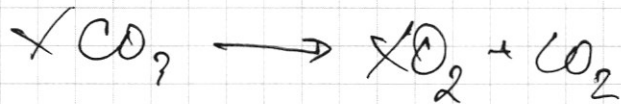
$$2x + 288 = 3,96x + 95,04$$

$$193 = 1,96x$$

$$x =$$

$$x + 92 = 63,36 + 1,98x$$

$$128,64 = 0,98x$$



$$m\text{CuS} = n\text{Cu}^{2+} \cdot M_{\text{Cu}} + n\text{H}_2\text{S} \cdot M_{\text{S}}$$

$$n\text{S}^{2-} = n\text{H}_2\text{S}$$

$$m\text{H}_2\text{S} = n\text{HCl}$$

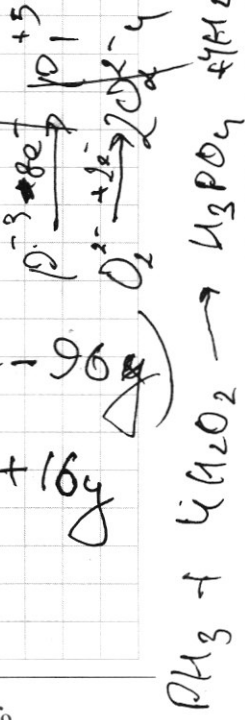
$$48,3 - x \text{ моль}$$

$$24,3 - x \text{ моль}$$

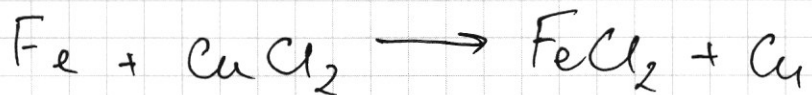
$$242 - (16x - 96x)$$

$$-96x + 60x - 60x + 16x$$

$$M_2 = -80x$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



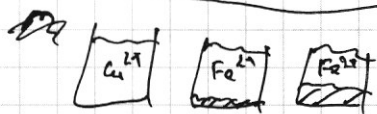
$$m_1 = 170 \text{ г}$$

$$t_1 = 50^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 30^\circ$$

$$m_{\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}} = 39,8 \text{ г}$$

$$S_{\text{FeCl}_2} = 68,1\% / 100\% \text{ H}_2\text{O}$$



$$\begin{aligned} m_{\text{р-ра}} &= m_{\text{I}} + m_{\text{Fe}} - m_{\text{Cu}} \\ &= 170 + 56n_{\text{Cu}^{2+}} - 64n_{\text{Cu}^{2+}} \\ &= 170 - 8n_{\text{Cu}^{2+}} \\ m_{\text{II}} &= 170 - 8n_{\text{Cu}^{2+}} - 39,8 \end{aligned}$$

$$S_{\text{Fe}} = \frac{68,1}{168,1} = 0,405 = 40,5\%$$

$$S_{\text{Cu}} = \frac{56n_{\text{Cu}^{2+}} - 25,4}{170 - 8n_{\text{Cu}^{2+}} - 39,8} = 0,405$$

$$W_{\text{FeCl}_2} = \frac{56 + 71}{56 + 71 + 72} = 0,638$$

$$\frac{56x - 25,4}{170 - 8x - 39,8} = 0,405 \quad | \quad 56x - 25,4 = 52,73 - 3,24x$$

$$59,24x = 78,13$$

$$x = 1,32 \text{ моль}$$

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 1,32 \text{ моль}$$

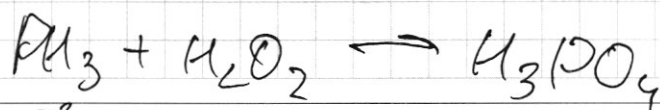
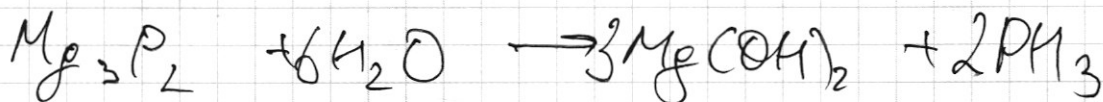
$$m_{\text{FeCl}_2} = 1,32 \cdot (56 + 71) = 167,5 \text{ г}$$

$$W = 167,5$$

$$m_{\text{CuS}} = n_{\text{Cu}^{2+}} \cdot 64 + n_{\text{H}_2\text{S}} \cdot 64 = 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 32 \frac{1}{2} n_{\text{HCl}}$$

$$m_{\text{HCl}} = -\frac{1}{2} n_{\text{HCl}}$$

3. 2



P^{-3}