

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I			II		III		IV		V		VI		VII		VIII				2		He	
1	1	H 1,00797 Водород																		4,0026		Гелий	
2	3	Li 6,939 Литий	4	Be 9,0122 Бериллий	5	B 10,811 Бор	6	C 12,01115 Углерод	7	N 14,0067 Азот	8	O 15,9994 Кислород	9	F 18,9984 Фтор					10		Ne 20,183 Неон		
3	11	Na 22,9898 Натрий	12	Mg 24,312 Магний	13	Al 26,9815 Алюминий	14	Si 28,086 Кремний	15	P 30,9738 Фосфор	16	S 32,064 Сера	17	Cl 35,453 Хлор					18		Ar 39,948 Аргон		
4	19	K 39,102 Калий	20	Ca 40,08 Кальций	21	Sc 44,956 Скандий	22	Ti 47,90 Титан	23	V 50,942 Ванадий	24	Cr 51,996 Хром	25	Mn 54,938 Марганец	26	Fe 55,847 Железо	27	Co 58,9332 Кобальт	28	Ni 58,71 Никель			
5	37	Cu 63,546 Медь	38	Zn 65,37 Цинк	39	Ga 69,72 Галлий	40	Ge 72,59 Германий	41	As 74,9216 Мышьяк	42	Se 78,96 Селен	35	Br 79,904 Бром					36		Kr 83,80 Криптон		
6	47	Rb 85,47 Рубидий	48	Sr 87,62 Стронций	49	Y 88,905 Иттрий	50	Zr 91,22 Цирконий	51	Nb 92,906 Ниобий	52	Mo 95,94 Молибден	43	Tc [99] Технеций	44	Ru 101,07 Рутений	45	Rh 102,905 Родий	46	Pd 106,4 Палладий			
6	55	Ag 107,868 Серебро	56	Cd 112,40 Кадмий	57	In 114,82 Индий	72	Sn 118,69 Олово	73	Sb 121,75 Сурьма	74	Te 127,60 Теллур	53	I 126,9044 Иод					54		Xe 131,30 Ксенон		
6	80	Cs 132,905 Цезий	81	Ba 137,34 Барий	82	La* 138,81 Лантан	82	Hf 178,49 Гафний	83	Ta 180,948 Тантал	84	W 183,85 Вольфрам	75	Re 186,2 Рений	76	Os 190,2 Осний	77	Ir 192,2 Иридий	78	Pt 195,09 Платина			
7	79	Au 196,967 Золото	80	Hg 200,59 Ртуть	81	Tl 204,37 Таллий	207,19	Pb 207,19 Свинец	83	Bi 208,980 Висмут	84	Po [210] Полоний	85	At 210 Астат					86		Rn [222] Радон		
7	87	Fr [223] Франций	88	Ra [226] Радий	89	Ac** [227] Актиний	104	Db [261] Дубний	105	Jl [262] Жолетний	106	Rf [263] Резерфордий	107	Bh [262] Борий	108	Hn [265] Гангий	109	Mt [266] Мейтнерий	110				

*. ЛАНТАНОИДЫ

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

**АКТИНОИДЫ

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

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





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
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	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	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
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	
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	-	
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	
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	?	
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	-	
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)



Задание 1

Простое вещество А массой 7,2 г, в состав которого входят атомы с массой $40,08 \cdot 10^{-24}$ г, сплелили 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

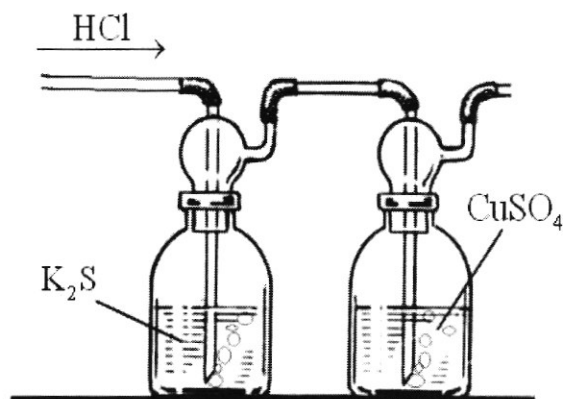
Задание 3

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

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

Определите массовую долю хлорида меди (II) в исходном растворе при $50^\circ C$, если известно, что при $30^\circ C$ 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) $E + G \xrightarrow{-80^\circ C} Ж$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1.

Масса простого вещества $A = 7,22$, а масса атома этого вещества $= 40,08 \cdot 10^{-24} \text{ г}$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ Найдём количество атомов A , входящих в состав простого: $N = \frac{7,22}{40,08 \cdot 10^{-24}} = 1,7964 \cdot 10^{23}$ атомов

Найдём количество вещества A :

$$n(A) = \frac{N}{N_A} = \frac{1,7964 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2984 \text{ моль}$$

Тогда найдём молярную массу A :

$$M(A) = \frac{m(A)}{n(A)} = \frac{7,22}{0,2984 \text{ моль}} \approx 24 \text{ г/моль} \Rightarrow$$

$\Rightarrow A$ - это магний (Mg).

Перебирая варианты, ~~как может~~ в каком отношении могут реагировать простое вещество, на варианте $\frac{A}{B} : \frac{3}{2}$ получаем: $3A + 2B \rightarrow A_3B_2$

Откуда, зная $n(A)$, найдём $n(B)$:

$$n(B) = \frac{2}{3} \cdot n(A) = 0,1989 \text{ моль}$$

Тогда $M(B) = \frac{m(B)}{n(B)} = \frac{6,22}{0,1989 \text{ моль}} \approx 31 \text{ г/моль}$, что соответствует фосфору (P), который

как раз образует с магнием соединение Mg_3P_2 (фосфид магния)

Задача 1

Пока реакция выглядит так: $3\text{Mg} + 2\text{P} \rightarrow \text{Mg}_3\text{P}_2$ (ис)

A - Mg

B - P

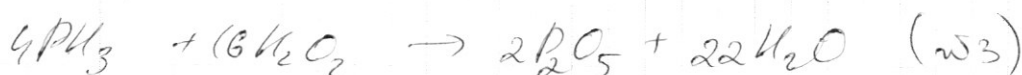
B - Mg_3P_2

Растворение фосфата магнезии в воде:

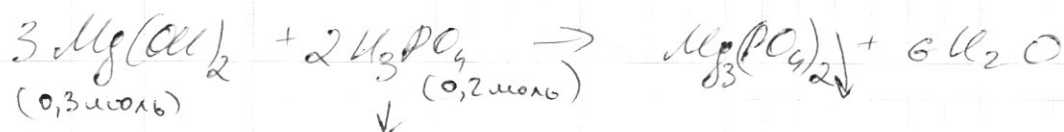


Пока газ Г - PH_3 (фосфин), а аморфный осадок Д - $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (гидроксид магнезии).

Получение фосфина перегревом:



Вещество Е - P_2O_5 (оксид фосфора V)



т.к. P_2O_5 растворится в воде с образованием H_3PO_4

Осадок Ж - $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфат магнезии (белый кристаллический)

$$\left. \begin{array}{l} n(\text{Mg})_{\text{исх}} = 0,3 \text{ моль} \\ n(\text{P})_{\text{исх}} = 0,2 \text{ моль} \end{array} \right\} \Rightarrow n(\text{Mg}_3\text{P}_2) = 0,1 \text{ моль} \quad (\text{по УХР ис1})$$

$$\text{Пока } \left. \begin{array}{l} n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,3 \text{ моль} \\ n(\text{PH}_3) = 0,2 \text{ моль} \end{array} \right\} \quad (\text{по УХР ис2})$$

$$n(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,1 \text{ моль} \quad (\text{по УХР ис3}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,2 \text{ моль} \quad (\text{по УХР: } \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4)$$

$$n(\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,1 \text{ моль} \quad (\text{ис7})$$

Задача 2

Найти массу некоего сульфата:

$$m_{\text{соли}} = m_{\text{раств}} \cdot \omega_{\text{соли}} = 8052 \cdot 0,06 = 48,32$$

Из условия задачи мы понимаем, что сульфат некоего металла растворим, а карбонат не растворим. (так как при добавлении Na_2CO_3 выпадает осадок, который, вероятнее всего, именно карбонат этого металла). Подходящих металлов не так много, все они в основном двухзарядные. Тогда предположим, что некий металл двухзаряден и запишем реакцию с его солью, обозначив его "Me":



Этот, по всей видимости, карбонат при прокаливании до постоянной массы должен разложиться на оксид и CO_2 :



Тогда твердое вещество А - как раз оксид MeO . $\Rightarrow$

$$\Rightarrow m(\text{MeO}) = 24,32$$

$$\text{При этом } m(\text{MeSO}_4) = 48,32. \quad \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ Составим уравнение, обозначив молярную массу Me за x число:

$$\frac{24,3}{x + 16} = \frac{48,3}{x + 32 + 16 \cdot 4}$$

(равенство количеств веществ оксида и сульфата, почтенное уравнением реакции выше)

$$24,3x + 232,8 = 48,3x + 772,8$$

$$24x = 1560 \Rightarrow x = 65 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Me} - \text{это Zn.}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3

$$\Rightarrow \begin{cases} 12700x - 38,1y = 1559,36 \\ 135x + y = 170 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 21893,5x = 13136,36 \\ y = 170 - 135x \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,6 \\ y = 89 \end{cases}$$

Значит, $n(\text{CuCl}_2) = 0,6$ моль

Масса воды в исход. растворе 89 г

Тогда $m(\text{CuCl}_2) = 0,6 \cdot 135 = 81$ } $\Rightarrow m_{\text{раствора}} = 170$ (сходится)

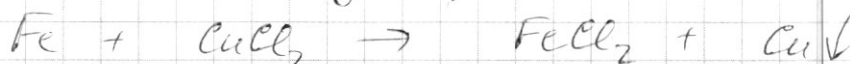
$$\omega(\text{CuCl}_2) = \frac{81}{170} = \underline{\underline{47,65\%}}$$

Ответ: $\omega(\text{CuCl}_2) = 47,65\%$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3

Напишем первую реакцию:



Голубая окраска железа $\Rightarrow$ весь раствор меди перешёл в простое вещество медь.

При охлаждении выпало $39,82 \text{ FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
(гидратированное FeCl_2)

Тогда найдём массовый процент железа и воды отделимо, вытравившие из раствора:

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) \text{ в } \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = \frac{4 \cdot 18}{4 \cdot 18 + 56 + 35,5 \cdot 2} = 36,18\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \omega(\text{FeCl}_2) \text{ в } \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = 63,82\%$$

$$\text{Тогда } m(\text{H}_2\text{O}) \text{ в составе } \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = 0,3618 \cdot 39,8 = 14,42$$

$$m(\text{FeCl}_2) \text{ в составе } \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = 25,42$$

Пусть x моль - CuCl_2 в исходном растворе,
а y - масса воды в исходном растворе.

Так как масса исходного раствора 170 грамм:

$$135x + y = 170 \quad (1)$$

(где 135 - молярная масса CuCl_2)

Найдём массу раствора после выпадения железной массы, но до охлаждения:

$$m_{\text{раств}} \text{ при } 50^\circ\text{C} = \underbrace{y}_{\text{вода}} + \underbrace{127x}_{\text{хлорид железа(II)}} + \underbrace{64x}_{\text{медь}}$$

$127 \text{ г/моль} - M(\text{FeCl}_2), 64 \text{ г/моль} - M(\text{Cu})$

Задача 3

~~Буквально это значит, что к раствору хлорида меди~~
~~Буквально это значит, что в растворе~~
~~не осталось хлорида меди (по первой~~
~~реакции), но к нему добавилась масса~~
~~того же кол-ва веще-ва хлорида железа~~
~~(1:1 по реакции),~~

Для составления второго уравнения найдем массу всего, оставшегося после выпадения $\text{FeCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$. Она будет равна $(y - 14,4)_2$. (т.к. y - иск. масса; 14,42 - масса всего в составе $\text{FeCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$). Теперь найдем массу FeCl_2 , растворенного уже после окисления. Она равна $(127x - 25,4)_2$. (т.к. $127x$ - общая масса образовавшегося хлорида железа, количество вещества которого равно количеству вещества хлорида меди по реакции, а 25,42 - это масса FeCl_2 в составе выпавшего $\text{FeCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$). Но в условии дана растворимость FeCl_2 в воде при 30°C . Тогда составим уравнение:

$$\frac{127x - 25,4}{y - 14,4} = \frac{68,1}{100} \quad (2)$$

Из двух полученных уравнений составим систему и решим её:

$$\begin{cases} 135x + y = 170 \\ \frac{127x - 25,4}{y - 14,4} = \frac{68,1}{100} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 135x + y = 170 \\ 12700x - 2540 = 68,1y - 980,64 \end{cases} \Rightarrow$$

Задача 4

Найдём количество вещества сульфиды калия:

$$n(K_2S) = \frac{\text{масса} \cdot w(K_2S)}{M(K_2S)} = \frac{8152 \cdot 0,22}{110 \text{ г/моль}} =$$

$$= 1,63 \text{ моль}$$

Реакция, происходящая в первой склянке:



$$n(HCl) = 2n(K_2S) = 2 \cdot 1,63 = 3,26 \text{ моль} = n(KCl)$$

Найдём разницу масс, произошедшую в первой склянке. Изначально в ней было

$$\Delta m = 3,26 \text{ моль} \cdot M(KCl) - 1,63 \text{ моль} \cdot M(K_2S) =$$
$$= 242,872 - 179,3 = 63,572.$$

Значит, масса раствора во второй склянке увеличилась на 63,572.

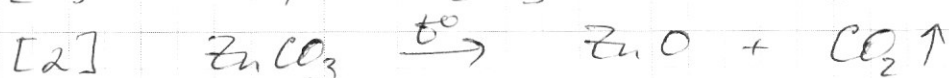
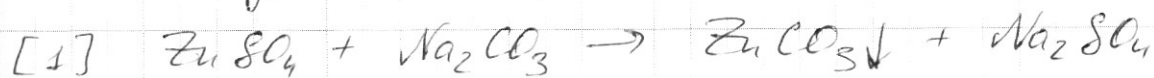
Тогда масса раствора в первой склянке уменьшилась на 63,572 (по условию).

Это уменьшение массы можно объяснить только за счёт выпавшего осадка, так как выделение газа не наблюдалось. Чёрный осадок, содержащий медь, вероятно на медь с сульфидом меди CuS , имеющим чёрный цвет.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

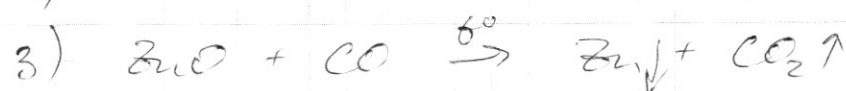
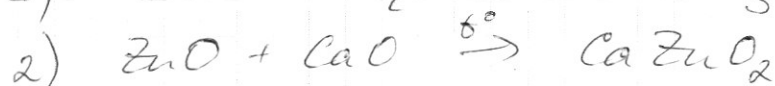
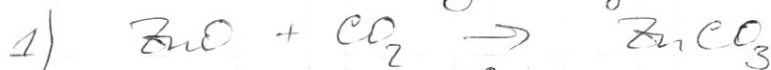
Задание 2

Определив, что некоторый металл - цинк (Zn), напишем уравнения реакций 1 и 2.



Вещество А - оксид цинка (ZnO).

Реакции ZnO с веществами из предложенного списка:



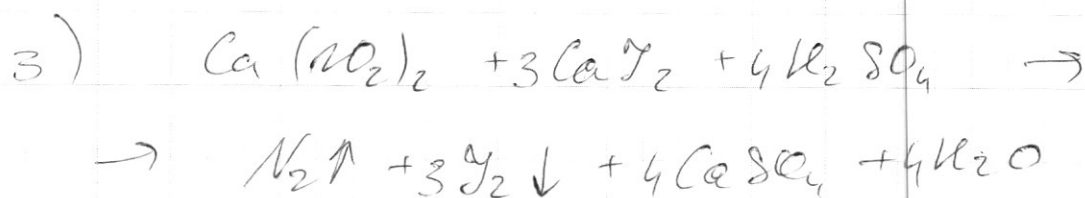
Задача 5

Рассмотрим реакцию №2. Она является стандартной, поэтому продукт можно просто знать:

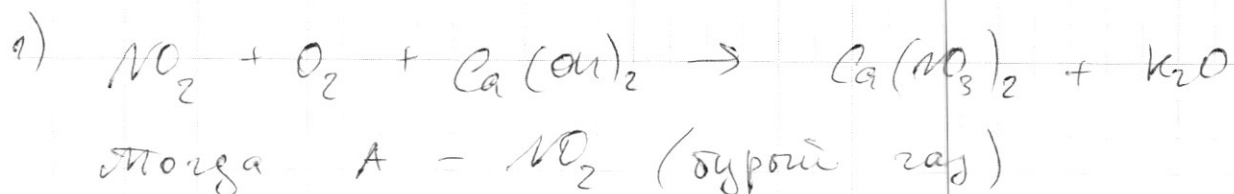
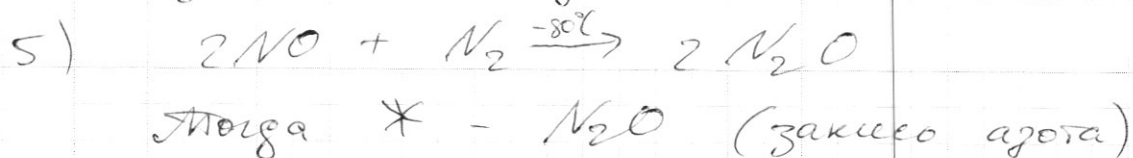
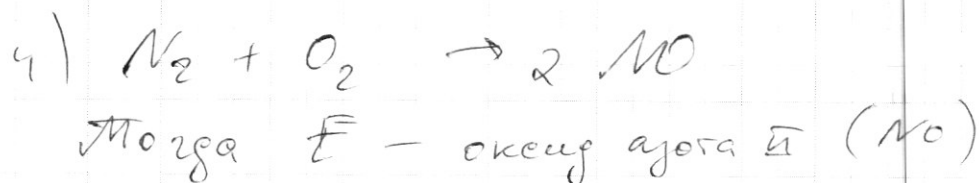
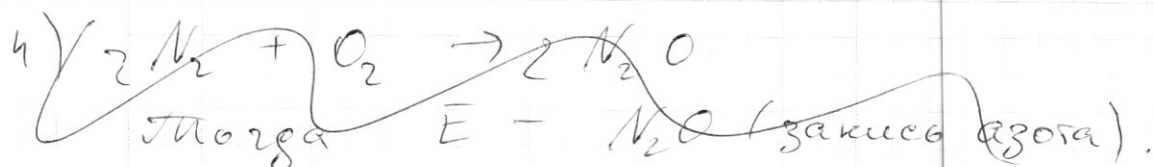


Значит Б - кислород (O_2); В - нитрит кальция ($\text{Ca(NO}_2)_2$).

Реакция №3 тогда:



Значит Д - иод (I_2); Г - азот (N_2)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1

$$\Rightarrow m(\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,1 \cdot 262 = 26,2 \text{ г}$$

Значит, масса выпавшего осадка
равна 26,2 г.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача № 3

A: м.вещ-ва (простого!) = 7,2; масса в нём = $40,08 \cdot 10^{-24}$

$$\Rightarrow \text{Масса} = \frac{7,2}{40,08 \cdot 10^{-24}} = 1,79641 \cdot 10^{23} \text{ атомов}$$

$$\Rightarrow \text{и веш-ва} = 1,7964 \text{ моль и веш-ва} = \left(\frac{0,2984}{\text{моль}} \right)$$

B: м.вещ-ва (простого!) = 6,2

B: катодом атоме общий заряд $-24 \cdot 10^{19} \text{ Кл} =$ электронов

$\Rightarrow$ имеется 6 веш, 250 раз и 24 электроны

в атоме этого простого веш-ва $\rightarrow$ это Cr.

Тогда $n(\text{Cr}) = 0,1192 \text{ моль}$

Получается, что $A \cdot B = 5:2$

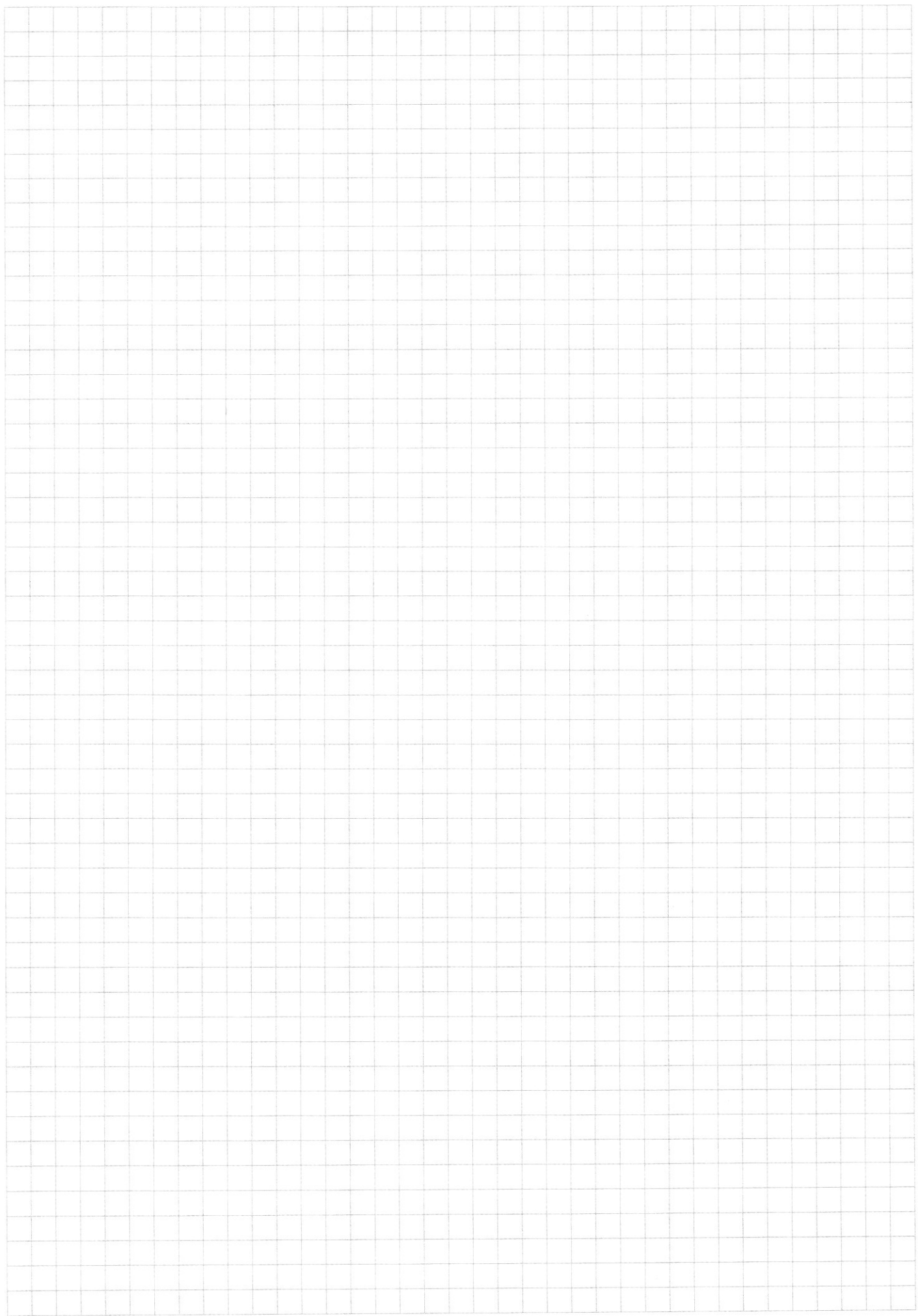


Допустим, A - это сера $= \text{Cr}_2\text{S}_5 = 0,225 \text{ моль}$

Тогда B может быть



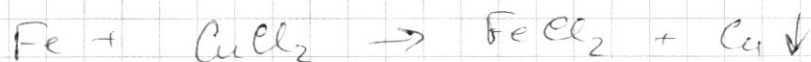
$n(A) = 0,2984 \text{ моль}$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

Задача 3



голубая окраска меди $\Rightarrow$ все медь перешла в раствор в виде Cu^{2+} .

Было 39,82 гексагидрата хлорида железа II

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) \text{ в гекс.} = \frac{4 \cdot 18}{4 \cdot 18 + 127} = 36,18\%$$

Тогда было 14,42 г воды $\Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль}$

Формула гексагидрата: $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ } =

$$\Rightarrow n(\text{FeCl}_2) = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeCl}_2) \text{ в гекс.} = \omega(\text{FeCl}_2) \text{ в гекс.} \cdot m_{\text{гекс.}} = 0,6382 \cdot 39,82 = 25,42$$

То есть было 25,42 г этого хлорида

А в растворе осталось еще

Пусть x — $n(\text{CuCl}_2)$ исходное; y — масса H_2O исп.

$$\text{Тогда } m_{\text{нех. рас.}} = 135x + m(\text{H}_2\text{O})_{\text{в нех. рас.}}$$

$$\textcircled{x} m_{\text{рас.}} = 135x + y = 170,2$$

$$m_{\text{кисл. при } 50^\circ\text{C}} = (y - 14,4) + 64x + 127x$$

вода медь хлорид жел.

Вода в растворе осталось $y - 14,4$

$$m_{\text{при } 30^\circ\text{C}} = (y - 14,4) - 64x + 127x - 39,82 \cdot 25,4$$

вода медь хлорид хлорид лишний

$$m_{\text{воды при } 30^\circ} = y - 14,4$$

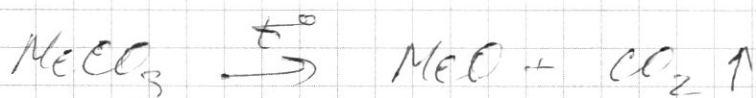
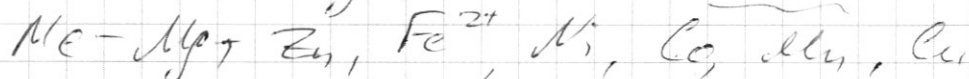
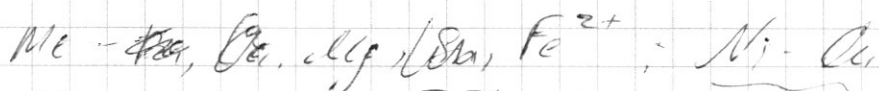
$$m_{\text{раств. хлорида}} = 127x - 25,4 \cdot 2$$

перевешиваем!

$$\begin{cases} 12700x = 68,4y - 550,64 \\ 135x + y = 170 \end{cases}$$

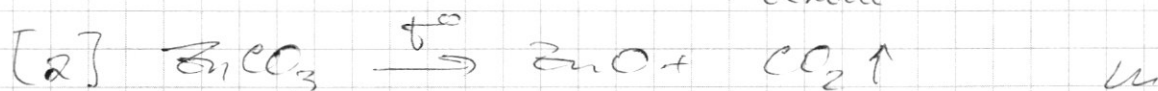
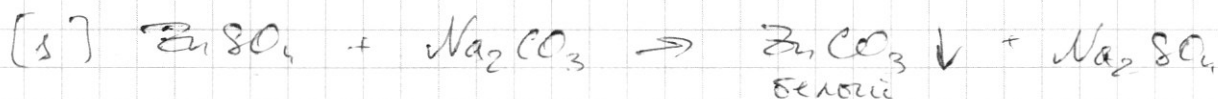
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2

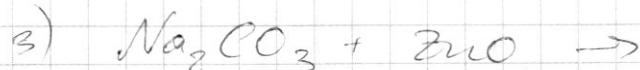
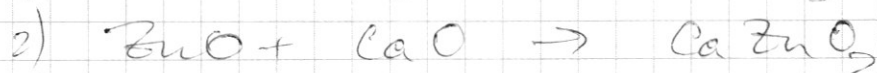
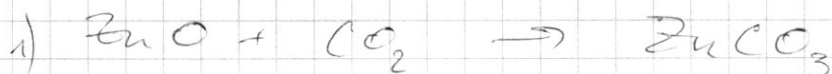


$$\frac{24,3}{\text{Me} + 46} = \frac{48,3}{\text{Me} + 32 + 64} \Leftrightarrow 24,3\text{Me} + 2332,8 = 48,3\text{Me} + 770,8$$

$$24\text{Me} = 1560 \Rightarrow \text{Me} = 65 \Rightarrow \text{это Zn (цинк)}$$



Вещество А - ZnO (оксид цинка)



... Дополнить реакцию...



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3 (продолжение)

$$\Rightarrow \begin{cases} 12700x - 68,1y = -980,64 \\ 135x + y = 170 \end{cases} \quad \text{с2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 21893,5x = 10596,36 \\ y = 170 - 135x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,484 \text{ моль} \\ y = 104,66 \text{ г} \end{cases}$$

Моль $n(\text{CuCl}_2)$ в нек. растворе = 0,484 моль

А масса воды в нек. растворе = 104,66 г

~ (тут сделаем проверку масса CuCl_2 и проверку)

$$m(\text{CuCl}_2) = 135 \cdot 0,484 = 65,34 \text{ г} \quad \text{с1}$$

$$(65,34 + 104,66 = 170 \text{ ровно, то всё сходится})$$

$$\Rightarrow \omega(\text{CuCl}_2)_{\text{в нек. раств.}} = \frac{65,34}{170} = 38,44\%$$

$$\omega(\text{CuCl}_2) = 38,44\%$$

~ Проверка (моль) ~

$$\text{если } n(\text{CuCl}_2) = 0,484, \text{ то } n(\text{FeCl}_2) = 0,484$$

$$\text{Тогда } m(\text{FeCl}_2) = 61,468 \text{ г} \Rightarrow \text{проке}$$

$$\text{при этом вода в растворе } 104,66$$

$$\text{Когда была } \text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}, \quad m(\text{FeCl}_2)_{\text{стала}} = 36,0682$$

$$m(\text{вода})_{\text{стала}} = 98,262$$

Задача 3 (продолжение)

$$\frac{127x - 254y}{y - 14,4} = \frac{68,1}{100} \Rightarrow 12700x - 2540y = 68,1y - 980,64$$

$$12700x - 2540 = 68,1y - 980,64$$

$$\begin{cases} 12700x - 68,1y = 1559,36 \\ 135x + y = 170 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 21893,5x = 13136,36 \\ y = 170 - 135x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,6 \text{ моль} \\ y = 89,2 \end{cases}$$

Тогда $n(\text{CuCl}_2) = 0,6 \text{ моль}$

Масса воды в экв. раств. = 89,2

$$m(\text{CuCl}_2) = \frac{81}{170} = 47,65\%$$

Или проверка ~

$$n(\text{CuCl}_2) = 0,6 \Rightarrow n(\text{FeCl}_2) = 0,6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{FeCl}_2) = 76,2 \text{ г}$$

$$m(\text{вода}) = 89,2$$

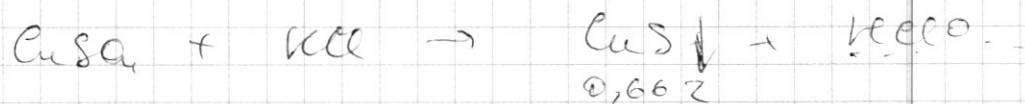
$$m(\text{FeCl}_2)_{\text{ост}} = 50,8 \text{ г}$$

$$m(\text{вода})_{\text{ост}} = 74,6 \text{ г}$$

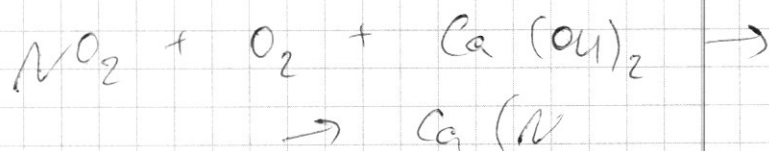
$$\Rightarrow \frac{m(\text{FeCl}_2)_{\text{ост}}}{m(\text{вода})_{\text{ост}}} = \frac{68,1}{100}$$

Значит, всё правильно
:)

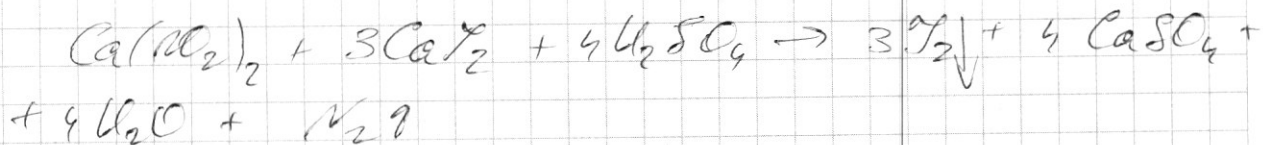
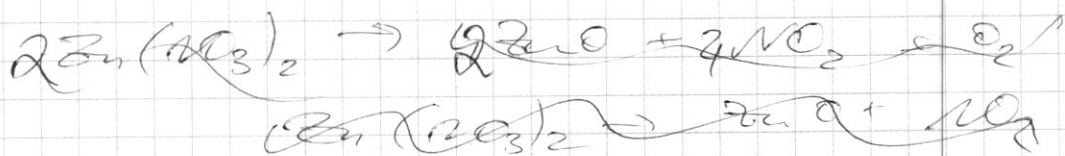
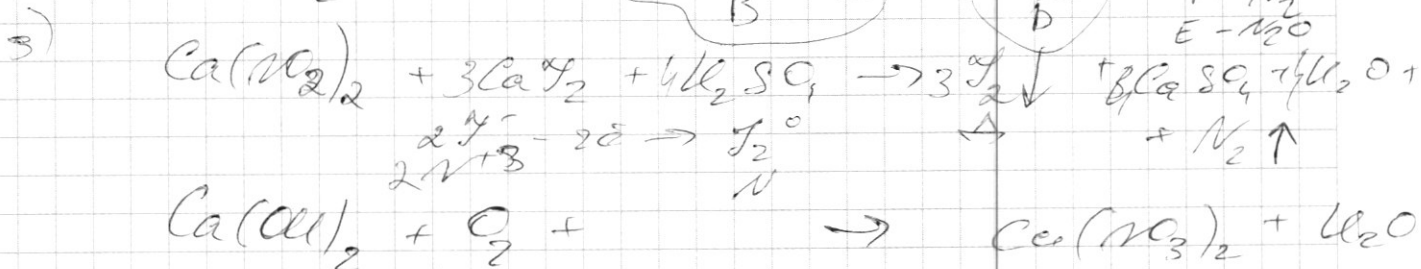
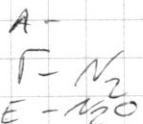
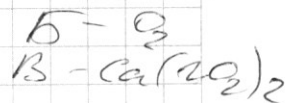
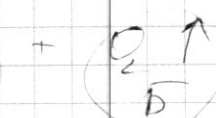
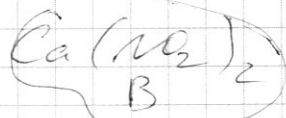
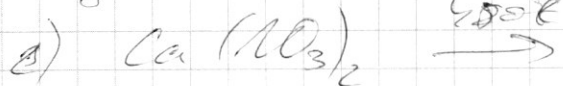
Задача 14



Если считать, что H_2S и все продукты
можно извлечь



Задача 5.

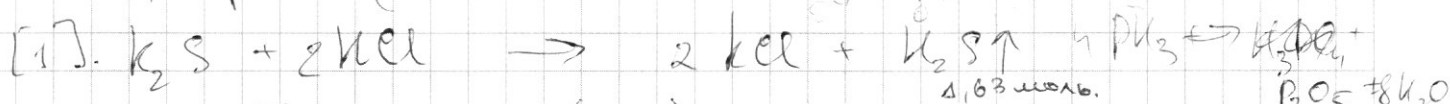


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4

$$n(K_2S) = 1,63 \text{ моль}$$

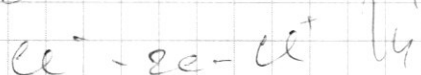
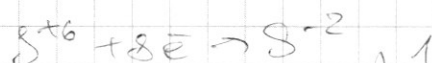
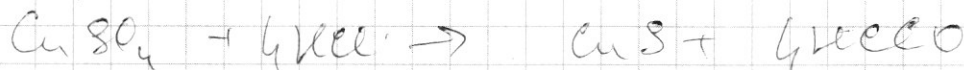
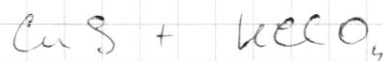
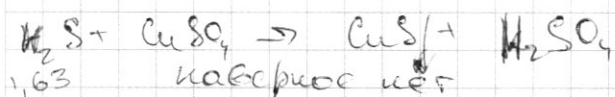
$$m_{\text{раст}}(CuSO_4) = 307,2$$



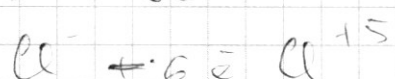
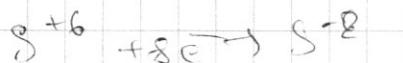
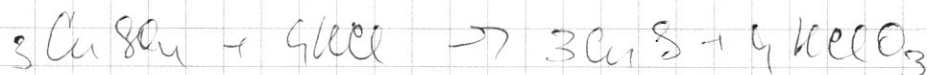
Пусть $n(KCl)$ на 2 скл = x моль

Тогда

$$\frac{2x \cdot 36,5 - 34x}{\text{Склон } \otimes} - \text{разница в массе (положительная)}$$



Дождитесь...



$\otimes$ $n(KCl)$ не обязательно принимать. Мож

$$\text{знаем его. } n(KCl) = 2n(K_2S) = 3,26 \text{ моль}$$

Тогда изменение массов = + 63,57 грамм

Значит уменьшение массов во второй

$$\text{тоже } 63,57 \text{ г. } \Rightarrow n(CuS) = \cancel{0,88} 0,662 \text{ моль}$$

(масса могла уменьшиться только за счёт $\downarrow$, т.к. $\uparrow$ не было)