

Задание 1

✓ Простое вещество А красного цвета сплавляли с простым веществом Б желтого цвета, в каждом из атомов которого общий заряд электронов равен $-25,6 \cdot 10^{-19}$ Кл и получили 48 г вещества В иссиня-черного цвета, массовая доля атомов А в котором 80%.

Вещество В растворили в концентрированной серной кислоте, в результате реакции выделился газ с резким запахом Г, а в образовавшемся синем растворе осталось вещество Д, в котором массовая доля атомов А составляет 40%.

Газ Г полностью поглотили избытком бромной воды, при этом в растворе образовались вещества Е и Ж, причем количество Ж в два раза больше, чем Е.

Задание:

- 1) Определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.
- 2) Составьте уравнения всех описанных реакций.
- 3) Рассчитайте массу карбоната натрия, необходимую для полной нейтрализации раствора, содержащего вещества Е и Ж.

Выход всех реакций считать 100%-ным.

Задание 2

При взаимодействии эквимольных растворов карбоната натрия и хлорида неизвестного металла выпал белый осадок (реакция 1). Его отделили и прокалили при 200°C (реакция 2). После прокаливания масса осадка составила 2,5 г.

Масса исходного раствора хлорида металла составляла 160 г, массовая доля соли 5%.

Задание:

- 1) Определите неизвестный металл.
- 2) Напишите уравнения реакций 1 и 2.
- 3) Из предложенного списка веществ выберите те, с которыми при определенных условиях может реагировать вещество, полученное в результате прокаливания, напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания:

$\text{H}_2\text{O}; \text{K}_2\text{CO}_3; \text{CO}_2; \text{NaOH}; \text{Na}_2\text{S}; \text{Mg}; \text{Fe}; \text{C}; \text{Al}(\text{OH})_3; \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}; \text{CuO}.$

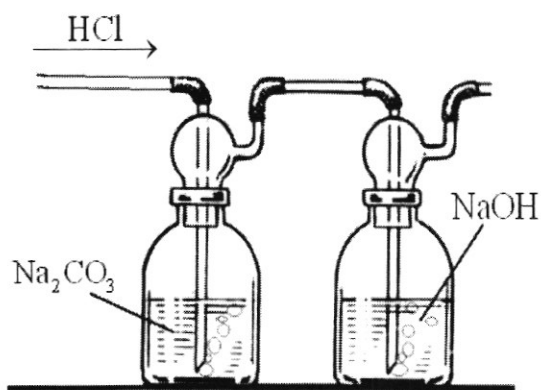
Задание 3

✓ В приготовленный при 40°C водный раствор нитрата никеля (II) массой 160 г опустили цинковую пластину. После того, как исходная зеленая окраска раствора исчезла, пластину вынули, а оставшийся раствор охладили до 20°C . При этом из него выпало 29,7 г гексагидрата нитрата цинка.

Определите массовую долю нитрата никеля (II) в исходном растворе при 40°C , если известно, что при 20°C растворимость нитрата цинка составляет 131 г на 100 г воды.

Молярную массу цинка принять за 65 г/моль, никеля – 59 г/моль.

Задание 4



Через две последовательно соединенные промывные склянки пропустили 14,758 л (н.у.) газообразного хлороводорода.

В первой склянке находилось 395 г раствора карбоната натрия, во второй – 120 г раствора гидроксида натрия.

После прохождения всех реакций оказалось, что в первой склянке равны между собой массовые доли образовавшихся солей, а во второй – молярные концентрации солей.

Задание:

1. Определите массовые доли веществ в исходных растворах в первой и второй склянке.
2. Определите массовые доли веществ в конечном растворе во второй склянке.

Растворимостью хлороводорода в воде пренебречь.

Задание 5

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

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CaSiO}_3 + \text{A} + \text{B} \uparrow$
- 2) $\text{A} + \text{Ba}(\text{OH})_{2\text{конц}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{B} + \text{Г} \uparrow$
- 3) $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Д}$
- 4) $\text{Г} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Е}$
- 5) $\text{Д} \xrightarrow{170^\circ\text{C}} \text{Е} + \text{Г} \uparrow$



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
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” – растворимается (> 1 г на 100 г H₂O)

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

“H” – не растворимается (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																		He	
	1,00797	Водород																		4,0026	
2	3	Li	Be	4	5	B		6	C		7	8	9	F						10	
	6,939	Литий	Бериллий	9,0122	10,811	Бор		12,01115	Углерод	14,0067	15,9994	18,9984	Фтор						20,183		
3	11	Na	Mg	12	13	Al		14	Si		15	16	17	Cl						18	
	22,9898	Натрий	Магний	24,312	26,9815	Алюминий		28,086	Кремний	30,9738	Фосфор	32,064	35,453	Хлор						39,948	
4	19	K	Ca	20	21	Sc		22	Ti		23	24	25	Mn		26		27	28	36	
	39,102	Кальций	40,08	Scandий	44,956	Титан		47,90	Ванадий	50,942	Хром	51,996	Марганец	Железо		58,847		58,9332	Никель	83,80	
	29	Cu	Zn	30	31	Ga		32	Ge		33	34	35	Br		44		45	46	Криптон	
	63,546	Медь	65,37	Цинк	69,72	Галлий		72,59	Германий	74,9216	Мышьяк	78,96	Бром	[99]		Рутений		102,905	Палладий	54	
5	37	Rb	Sr	38	39	Y		40	Zr		41	42	43	Tc		44		45	46	Xe	
	85,47	Рубидий	Стронций	87,62	88,905	Иттрий		91,22	Цирконий	92,906	Ниобий	95,94	Молибден	Технеций		101,07		Родий	106,4	131,30	
	47	Ag	Cd	48	49	In		50	Sn		51	52	53	I		76		77	78	Ксенон	
	107,868	Серебро	112,40	Кадмий	114,82	Индий		118,69	Олово	121,75	Сурьма	127,60	Теллур	Йод		Os		Ir	Pt	Ксенон	
6	55	Cs	Ba	56	57	La *		72	Hf		73	74	75	Re		76		77	78	Ксенон	
	132,905	Цезий	137,34	Лантан	138,81	Гафний		178,49	Тантал	180,948	Вольфрам	183,85	Рений	186,2		Осмий		Иридий	Платина	86	
	79	Au	Hg	80	81	Tl		82	Pb		83	84	85	At						Rn	
	196,967	Золото	200,59	Ртуть	204,37	Таллий		207,19	Свинец	208,980	Висмут	[210]	Полоний	210	Актат					Радон	
7	87	Fr	Ra	88	89	Ac **		104	Db		105	106	107	Nh		108		109		110	
	[223]	Франций	Радий	[226]	Актиний	Дубний		[261]	Жолотий	[262]	Резерфордий	[263]	Борий	[262]		[265]		[266]		110	

*.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	Празеодим	Неодим	Прометий	Самарий	Европий	Гадолиний	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	Лоренсий

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



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1

1) А - Cu (простое в-во, красное)

Б - S (металл)

В - Cu₂S⁽¹⁾

Г - SO₂ /см уравни, окислительная реакция

Д - CuSO₄⁽²⁾

Е - H₂SO₄ см уравни

Ж - HBr см уравни.

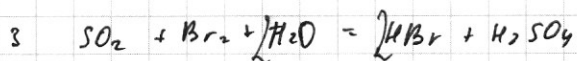
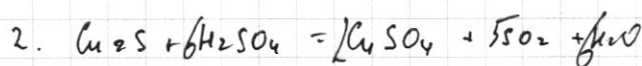
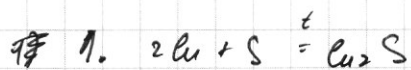
Чтобы найти формулу В нужно посчитать, т.к. Cu имеет 2 валентности +1 и +2.

$$(1) \quad \frac{M(S)}{M(B)} = \frac{100-80}{100} = 160 \text{ - молярная масса В}$$

$$160 - 32 = 128 \text{ - это 2 молярные массы Cu} \Rightarrow \text{Cu}_2\text{S}$$

$$(2) \quad A - 40\% \Rightarrow M(D) = 160 \cdot \frac{64}{0,4} = 160 \text{ - молярная масса CuSO}_4$$

2) Уравнения реакции



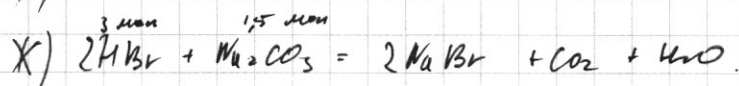
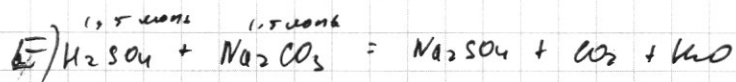
Задача 1 (продолжение)

3). Найти массу ур-я реакции кол-во веществ E и X.

$$n(\text{Cu}_2\text{S}) = \frac{482}{1602/\text{мол}} = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{SO}_2) = 1,5 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) + n(\text{HBr}) = 3 \text{ моль}$$



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) 1,5 \text{ моль} + 1,5 \text{ моль} = 3 \text{ моль}$$

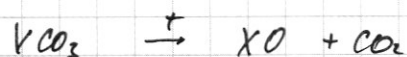
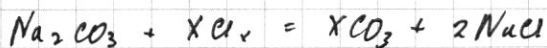
$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 3 \text{ моль} \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 3 \cdot 106 = 318 \text{ г}$$

$$\text{Order: } m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 318 \text{ г}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2

1) Предположим, что смесь ур-ий будет газовой:



Допустим, что это двухвалентный металл, который реагирует на окисл и CO_2 .

~~его составом ур-е~~ :

$$m \text{ соли } 8 \text{ р-е} = 160 \cdot 0,05 = 8 \text{ г.}$$

Состав ур-е :

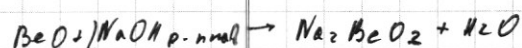
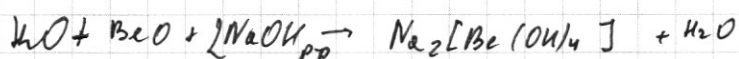
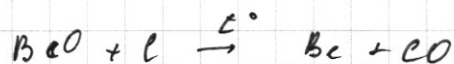
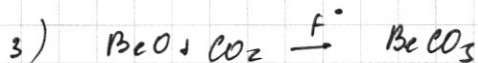
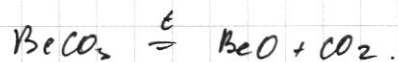
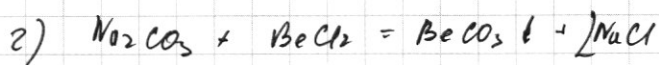
$$\frac{8}{x+21} = \frac{2,5}{x+16}$$

$$2,5(x+21) = 8(x+16)$$

$$2,5x + 52,5 = 8x + 128$$

$$5,5x = 75,5$$

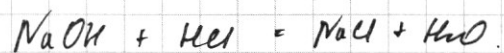
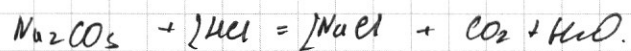
$$x = 13,7 - \text{мол } \text{Me} \Rightarrow \underline{\text{Be}}$$



№4.

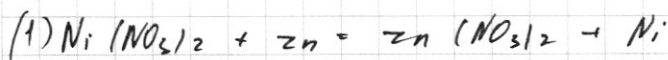
Найти кон-ста K_{cl} при н.у

$$\frac{14,158 \text{ н}}{22,4 \text{ н/моль}} = 0,6587 \text{ моль.}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3



$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ — 6% раствор цинка.

Массовая доля $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ в H_2O $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ равняется.

$$\frac{M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)}{M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{H}_2\text{O})} = \frac{189}{292} = 0,65 \text{ г.}$$

Каждую массу $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ в выпавшем кристалле.

$0,65 \cdot 20,4 \text{ г} = 13,26 \text{ г}$ соли не растворилось при 20°, но полностью растворилось при 40°

при охлаждении был извлечен раствор и еще выпал осадок. Рассчитаем массу соли.

Пусть было 100 г воды. Тогда в насыщ. р-ре 131 г, а

$$\text{г кристалла (вместе с выпавшим)} = 121 + 13,26 = 134,26 \text{ г.}$$

Теперь можно составить пропорцию для со 160 г р-ра и 40°

м (соли) 150 г 96 г — Говно соли выветленного до охлаждения.

м р-ра 250 г 160 г

Рассчитаем по реакции (1) массовую долю нитрата никеля.

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = \frac{96 \text{ г}}{189 \text{ г/моль}} = 0,508 \text{ моль}$$

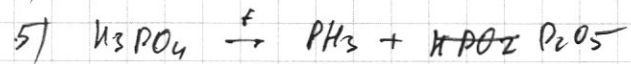
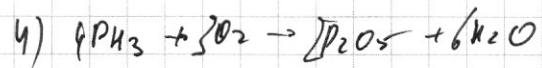
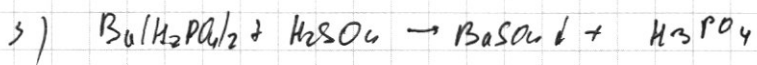
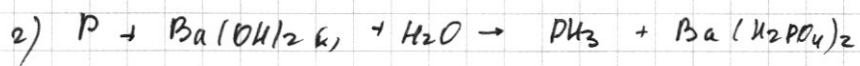
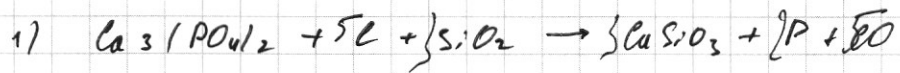
$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Ni}(\text{NO}_3)_2) = 0,508 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ni}(\text{NO}_3)_2) = 0,508 \text{ моль} \cdot 183 \text{ г/моль} = 92,964 \text{ г}$$

$$w(\text{Ni}(\text{NO}_3)_2) = \frac{92,964 \text{ г}}{160 \text{ г}} = 58,1025\%$$

Ответ: 58,1025%.

Задача 5.



A - P

Б - CO

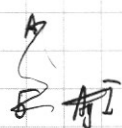
В - $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Г - PH_3

Д - H_2O

Е - ~~HPO_3~~ P_2O_5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



3 Cu

5 - S

CuS

A - Cu

б - S

в - Cu₂S

г - SO₂ / H₂S

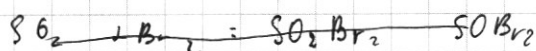
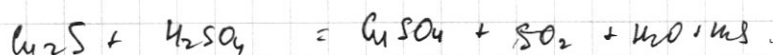
д - CuSO₄

36

32

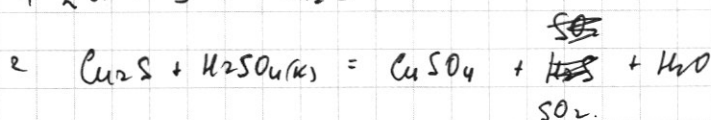
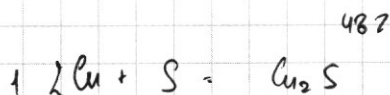
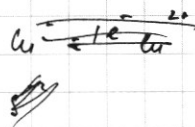
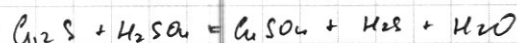
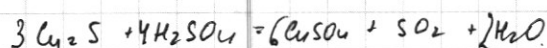
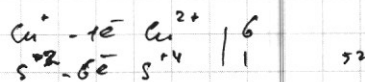
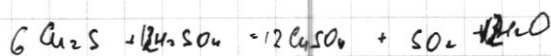
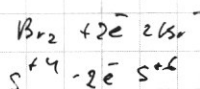
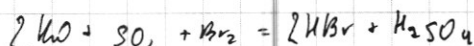
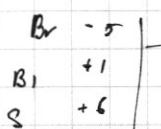
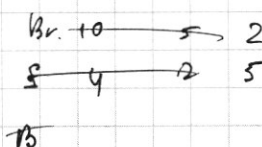
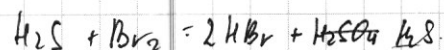
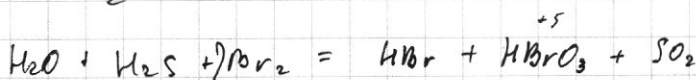
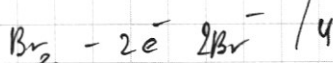
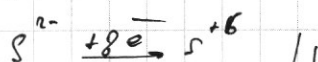
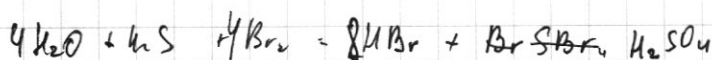
0,8

Cu₂S



II.

Na₂CO₃

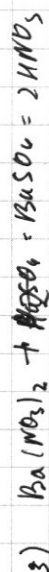
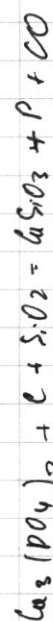
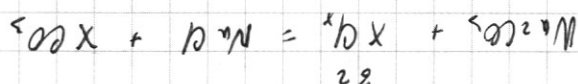
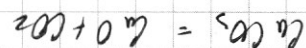
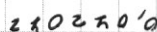
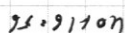
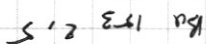
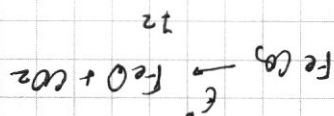
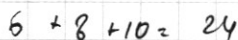
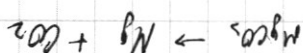
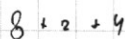
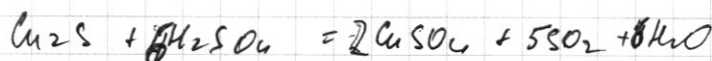
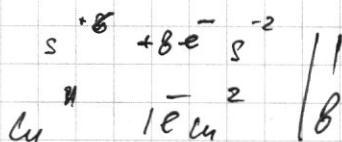
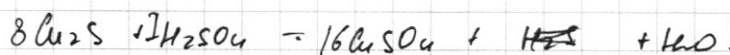
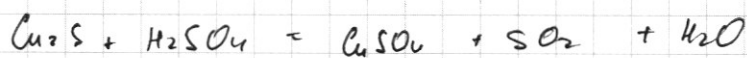
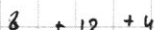
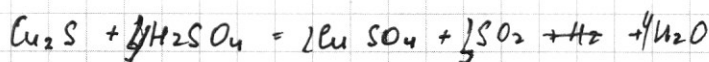
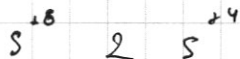
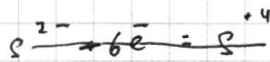
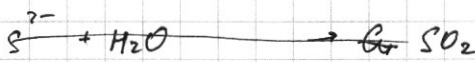
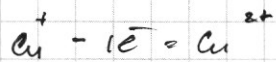
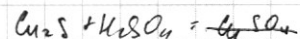
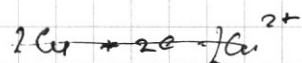
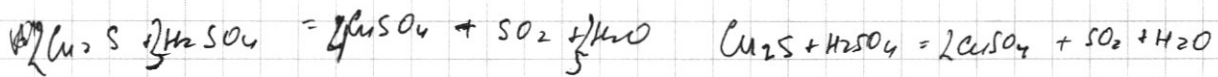


$$48 \quad \frac{m(\text{Cu}_2\text{S})}{M(\text{Cu}_2\text{S})} = \frac{48 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}}$$

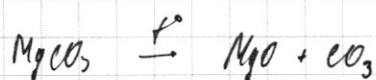
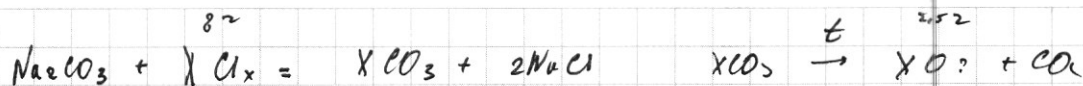
$$\text{Cu}_2\text{S} = 0,3 \text{ моль} =$$

$$\text{SO}_2 = 1,5 \text{ моль}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,5 \text{ моль} \quad \text{H}_2\text{S} = 3 \text{ моль}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



18 + 12

$$95 \quad 24 + 16 =$$

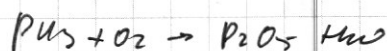
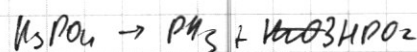
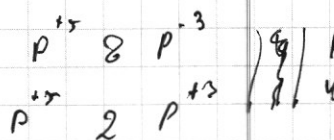
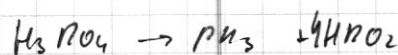
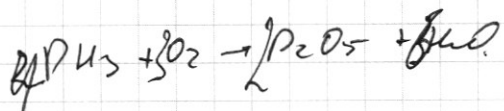
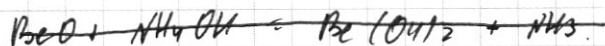
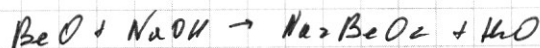
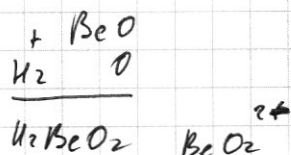
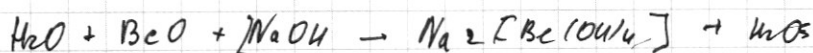
$$\frac{8}{x+44} = \frac{2,5}{x+16}$$

$$2,5(x+44) = 8(x+16)$$

$$2,5x + 110 = 8x + 128$$

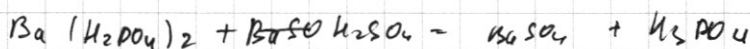
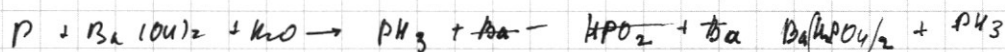
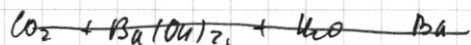
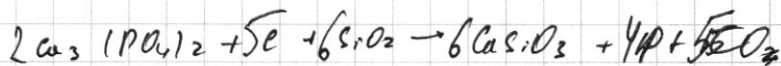
$$5,5x = 18$$

$$x = 3,27 \text{ - масса Me}$$

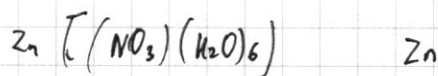
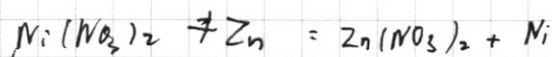
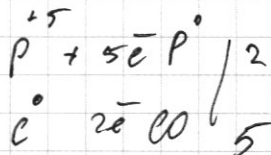


$$16 + 12 = 28$$

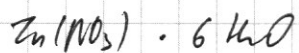
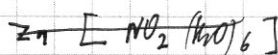
$$18 + 5 = 23$$



11:50



Al

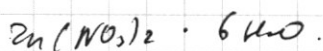
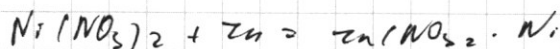


39,5



1602

N3



189 108 297

20% - 29,72

151,2 или 1002

0,6363

18,92 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ - не раскис при 20%

1312 на 1002 раскис.

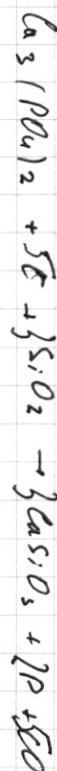
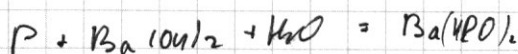
При 1002 боти, тогда $131 + 18,9 = 1502$ - раскис при 40%

151,2
108

1502 2502

362 160

- соли в раскис боти при 40%.



8+6
14

8+5
14