

Задание 1

Борнит — минерал, состоящий из сульфидов меди(I) и (II) и железа(II). Назван в честь австрийского минералога И. Борна. Устаревшие синонимы — «колчедан пёстрый медный», «пурпур медный». Химический состав непостоянен и колеблется в значительных пределах.

Образец руды, содержащей борнит и примеси в виде пустой породы, массой 100 г подвергли обжигу в токе воздуха. При этом израсходовалось 133 л (н.у.) воздуха, а общий тепловой эффект процесса составил 341,45 кДж.

Известно, что при сгорании 1 моль Cu_2S выделяется 541 кДж, 1 моль CuS – 406 кДж, 1 моль FeS – 608 кДж. Общая масса атомов металлов в борните в 3,019 раз больше массы атомов серы.

Определите процентное содержание (массовые доли) всех сульфидов и примеси, входящих в состав образца.

Объемную долю кислорода в воздухе примите 20%. Молярную массу меди принять 64 г/моль, железа – 56 г/моль, серы – 32 г/моль.

Задание 2

Даны три кристаллические соли: нитрат серебра, нитрат свинца и карбонат кальция.

Две из них смешали и смесь прокалили до прекращения изменения массы. Третью соль, масса которой была равна массе смеси первых двух, также прокалили.

Плотность смеси газов, образовавшейся при прокаливании смеси солей оказалась равна плотности смеси газов, которые получились при прокаливании отдельной соли.

После прокаливании все газы были собраны в один сосуд. Все измерения проводили в одинаковых условиях.

Найдите объёмные доли газов в этом сосуде.

Задание 3

Эквимольную смесь оксида азота (II) и кислорода под давлением и при температуре 25°C поместили в реакционный сосуд объемом 10 л. Давление в сосуде составило 123,819 кПа.

Через некоторое время в смеси образовался оксид азота (IV) количеством 0,1 моль. И на этот момент времени скорость прямой реакции, измеренная по кислороду, была в два раза больше обратной скорости реакции, измеренной по оксиду азота (IV).

Известно, что скорость прямой реакции прямо пропорциональна концентрации оксида азота (II) и не зависит от концентрации кислорода, а скорость обратной реакции прямо пропорциональна концентрации оксида азота (IV).

Определите концентрации веществ в смеси после достижения системой равновесия.

Изменением давления в процессе реакции пренебречь.

Задание 4

К смеси неорганических калиевых солей, состоящей из 16 г соли **А** и 59,5 г соли **Б**, в состав которых входит один и тот же неметалл **Г**, но в разных степенях окисления, добавили 294 г 10%-ного раствора серной кислоты. По окончании реакции на дне колбы выделилось простое жидкое (н.у.) неорганическое вещество **Д**.

Половину полученного вещества **Д** и 5,6 г железных опилок поместили в автоклав и нагрели при 180 °С, при этом образовалась соль **Е**. Соль **Е** смешали с органическим веществом **Ж** массой 15,9 г, молекулярная формула которого C_8H_{10} , полученную суспензию охладили и при интенсивном перемешивании в неё медленно добавили всё оставшееся вещество **Д**.

По окончании выделения газа в реакционную смесь добавили избыток воды, нижний органический слой отделили и перегнали. В качестве продуктов реакции получили два жидких органических вещества **З** и **И** в соотношении 9:1, отличающиеся друг от друга температурой кипения, но имеющие одинаковый элементный состав.

Известно, что при каталитическом окислении вещества **Ж** в промышленности получают твердое бесцветное вещество **Л** состава $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$, применяемое в синтезе известного флуоресцирующего красителя, в щелочной среде имеющего желто-зеленую окраску.

Задание

1. Напишите уравнения всех описанных протекающих реакций. Определите массу полученного вещества **З**.
2. Напишите уравнение реакции взаимодействия на свету вещества **З** с двукратным молярным избытком брома.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия вещества **Л** с аммиаком при нагревании.
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия вещества **З** с фенолятом калия при нагревании.

Задание 5

Бесцветное кристаллическое органическое вещество **А** с характерным запахом является крупнотоннажным промышленным продуктом. Удобный и экономичный промышленный способ получения вещества **А** был разработан советскими химиками в 1940-х гг., который состоит в следующем: вещество **Б** (давнее название данному методу) окисляют кислородом воздуха в соединение **В**. Далее вещество **В** подвергают гидролизу 0,1% раствором серной кислоты, в результате чего образуются органические вещества **А** и **Г**.

Известно, что при сгорании в кислороде вещества **В** массой 15,2 г образуется 20,16 л (н.у.) углекислого газа и 10,8 г воды.

Задание

1. Напишите уравнения реакций получения веществ **А**, **В**, **Г**.
2. Определите формулу вещества **В**, подтвердив расчетом.
3. Напишите уравнения реакций получения вещества **Б** в лаборатории при атмосферном давлении и в промышленности.
4. Приведите не менее двух качественных реакций на вещество **А**.
5. Приведите одно из возможных уравнений химической реакции, ведущей к образованию вещества **Д**, ответственного за изменение окраски вещества **А** при его хранении в негерметичной емкости.
6. Приведите уравнение реакции получения сложного эфира **Е** из вещества **А**.
7. Напишите реакцию, протекающую при нагревании вещества **А** с цинковой пылью.
8. Напишите реакцию взаимодействия натриевой соли вещества **А** с углекислым газом при нагревании и повышенном давлении.



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		I		II	III		IV	V	VI	VII	VIII			2
1	1	H												He
	1.00797	Водород												4,0026 Гелий
2		Li		4	5		6	7	8					10
	6,939	Бериллий		9,0122	10,811	Бор	12,01115	14,0067	15,9994	18,9984				20,183 Неон
3		Na		12	13		14	15	16					18
	22,9898	Mg		24,312	26,9815	Алюминий	28,086	30,9738	32,064	35,453				39,948 Аргон
4		K		20	21		22	23	24		26	27	28	
	39,102	Ca		40,08	44,956	Титан	47,90	50,942	51,996	54,938	55,847	58,9332	58,71	
	Кальций			Кальций	Скандий	Титан	Ванадий	Хром	Марганец	Железо	Кобальт	Никель		36
	29	Cu		30	31		32	33	34	35				83,80 Криптон
	63,546	Zn		65,37	69,72	Галлий	72,59	74,9216	78,96	79,904				
	Медь			Цинк	Германий	Мышьяк	Селен	Бром						
5		Rb		38	39		40	41	42		44	45	46	
	85,47	Sr		87,62	88,905	Цирконий	91,22	92,906	95,94	99	101,07	102,905	106,4	54
	Рубидий			Стронций	Иттрий	Цирконий	Ниобий	Молибден	Технеций	Рутений	Родий	Палладий		
	47	Ag		48	49		50	51	52	53				
	107,868	Cd		112,40	114,82	Индий	118,69	121,75	127,60	126,9044				131,30 Ксенон
	Серебро			Кадмий	Индий	Олово	Сурьма	Теллур	Йод					
6		Cs		56	57		72	73	74		76	77	78	
	132,905	Ba		137,34	138,81	Лантан	178,49	180,948	183,85	186,2	190,2	192,2	195,09	
	Цезий			Барий	Лантан	Гафний	Тантал	Вольфрам	Рений	Осмий	Иридий	Платина		
	79	Au		80	81		82	83	84	85				86
	196,967	Hg		200,59	204,37	Таллий	207,19	208,980	210	210				
	Золото			Ртуть	Таллий	Свинец	Висмут	Полоний	Астат					
7		Fr		88	89		104	105	106		108	109		
	[223]	Ra		[226]	[227]	Дубний	[261]	[262]	[263]	[262]	108	[266]		
	Франций			Радий	Актиний	Дубний	Жолотий	Рекерфордий	Борий	Нп	Мт	Мейтнерий		
										Гангий				

*.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	Лоренсвий

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗа Н.Е. Кузьменко и др. «Глядя на химию» М., «Екзамен», 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	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	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	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	M	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	?	?

“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

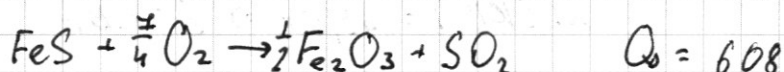
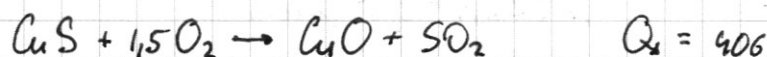
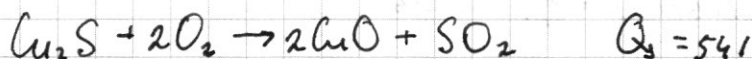
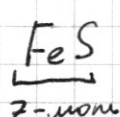
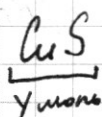
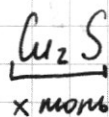
“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

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)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1



$$\frac{(2x+y)64 + 56z}{(x+y+z)32} = 3,019$$

$$2x + 1,5y + 1,75z = 1,1875$$

$$541x + 406y + 608z = 341,45$$

$$x = 0,3499 \quad y = 0,151 \quad z = 0,1493$$

$$m(\text{Cu}_2\text{S}) = 55,984 \text{ г} \quad m(\text{CuS}) = 14,496 \text{ г} \quad m(\text{FeS}) = 13,1384 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}_2\text{S}) = 55,98\% \quad \omega(\text{CuS}) = 14,496\% \quad \omega(\text{FeS}) = 13,14\%$$

$$m(\text{примесей}) = 100 - 55,984 - 14,496 - 13,1384 = 16,382 \text{ г}$$

$$\omega(\text{прим}) = 16,38\%$$

№4

элемент

Простое в-во, широкость и не металл, имеют разные с.о. $\Rightarrow$

Br или Hg. Т.к. ртуть здесь не подходит и обладает

$\pm$ металлическими св-вами $\Rightarrow \Gamma = \text{Br} \quad \nabla = \text{Br}_2$

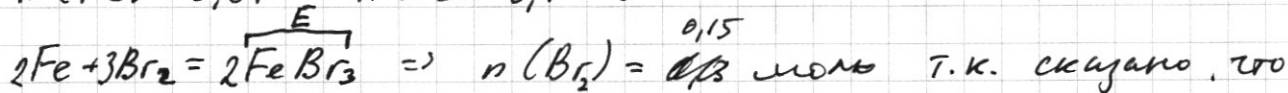
Серная кислота не конц $\Rightarrow$ при реакции с солями $\text{Br}^\ominus$, не

будет ОВР, а будет просто образовываться HBr (ОВР

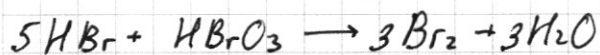
будет потом) $m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{пр}} = 29,4 \text{ г} \quad n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3 \text{ моль}$

Вероятнее всего либо А либо Б — KBr , тогда другая соль — скорее всего KBrO_3

$$m(\text{Fe}) = 5,6 \text{ г} \quad n(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$$

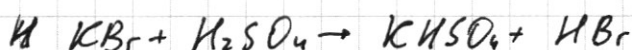


в реакцию вступило ток $\frac{1}{2}$ от всего Br_2 то $n(\text{Br}_2)_{\text{общ}} = 0,3$



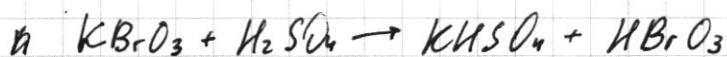
$$n(\text{HBr}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{HBrO}_3) = 0,1 \text{ моль}$$



$$n(\text{KBr}) = 0,5 \text{ моль}$$

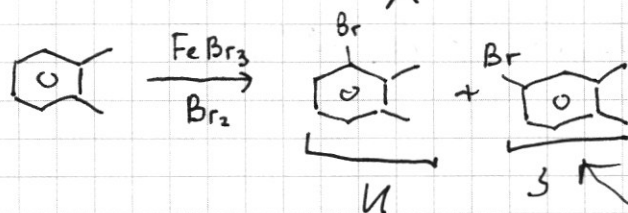
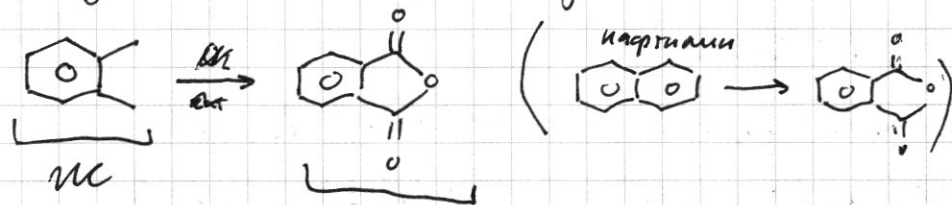
$$m(\text{KBr}) = 59,5 \text{ г} \Rightarrow \text{Б} = \text{KBr}$$



$$n(\text{KBrO}_3) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{KBrO}_3) = 16,7 \text{ г}$$

Сказано, что при каталитическом окислении X получается $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_3$ что напоминает каталитическое окисление нафталина, можно предположить что в нем есть бензольное кольцо, тогда:



из-за стерических препятствий можно предположить что это 3

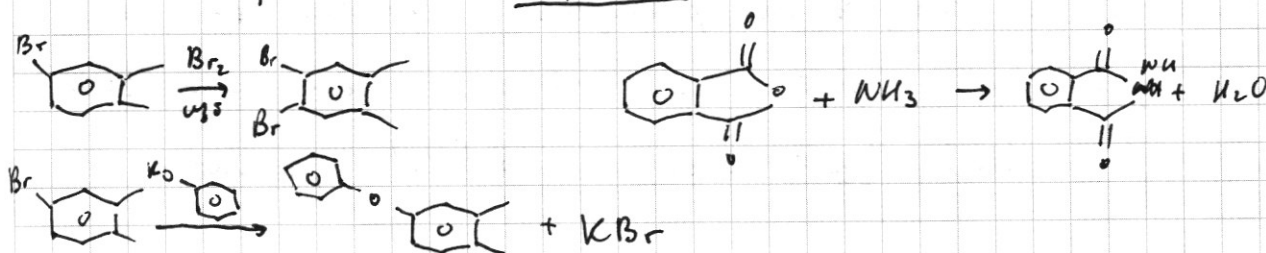
$$n(\text{C}_8\text{H}_{10}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{Br}_2) = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(3) = \frac{9}{10} \cdot n(\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}) = \frac{9 \cdot 0,15}{10} = 0,135 \text{ моль}$$

$$m(3) = 0,135 \cdot (185) = 24,975 \text{ г}$$

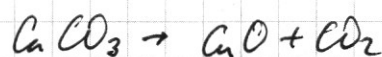
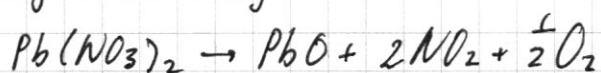
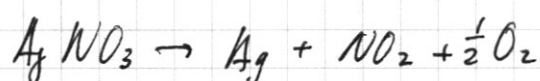


Т.к. сказано что при прокаливании отдельной соли получили смесь газов то отдельная соль - нитрат.
 При разложении нитрата Ag, получается это M(смеси) (смесь это NO₂ и O₂) будет ≈ 41,3

При разложении нитрата Pb, M(смеси) будет 43,2

При разложении CaCO₃ M газа = 44 ⇒ очевидно это

Если $43,2x + 44y \neq 41,3$ ⇒ отдельная соль - нитрат свинца
 $x+y=1$



$$170x + 100y \neq 331z$$

$$x + \frac{1}{2}x + z = 1,5x + z \text{ - кол-во } Pb \text{ газов в смеси } 1$$

$$\frac{x}{1,5x+z} \cdot 46 + \frac{0,5x}{1,5x+z} \cdot 32 + \frac{z}{1,5x+z} \cdot 44 = 43,2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3,5x = z$$

$$m(Pb(NO_3)_2) = 170x + 350x = 520x$$

$$n(Pb(NO_3)_2) = 1,571x$$

$$\text{То итогу: } n(NO_2) = x + 1,571x \cdot 2 = 4,142x$$

$$n(O_2) = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \cdot 1,571x = 1,2855x$$

$$n(O_2) = 3,5x$$

$$n(\text{обс. газов}) = 8,9275x \text{ моль.}$$

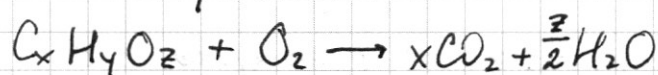
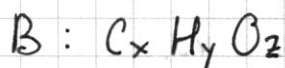
$$\varphi(NO_2) = \frac{4,142x}{8,9275x} \Rightarrow 100\% = 46,4\%$$

$$\varphi(CO_2) = 39,2\%$$

$$\varphi(O_2) = 14,4\%$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5



$n(O_2) = 0,9 \text{ моль}$

$n(C) = 0,9 \text{ моль}$

$$\frac{n(C)}{n(H)} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \left(\frac{9}{12} \right)$$

$n(H_2O) = 0,6 \text{ моль}$

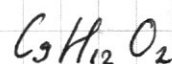
$n(H) = 1,2 \text{ моль}$

По подбору подходит соотношение 9:12

$n(C_9 H_{12} O_z) = 0,1 \text{ моль}$

$M(C_9 H_{12} O_z) = 152 \Rightarrow z = 2$

↓



Вн. в стереохимии $\nu(B) = 4$:

И там есть мбдо $\equiv$; $=$; $=O$; цикл

Т.к. идет окисление воздуха, можно предположить что

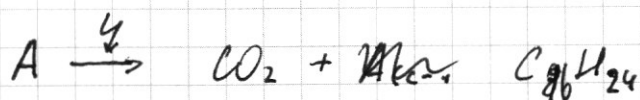
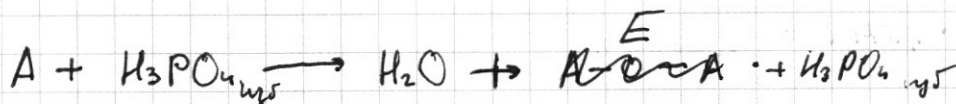
это Ваггер процесс мбдо окисление с помощью H_2O_2 , но
в данном случае будет 3 "O" а не 2 $\Rightarrow$ Ваггер процесс

Т.к. соединение А - кислота, то там есть фрагмент

$\begin{array}{c} O \\ || \\ R-OH \end{array}$, такой фрагмент нельзя получить при гидролизе

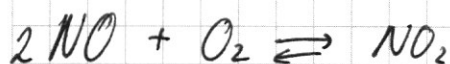
(если только нет $\begin{array}{c} O \\ || \\ R-C=O \end{array}$, но это маловероятно) $\Rightarrow$

$\begin{array}{c} O \\ || \\ R-OH \end{array}$ был получен при окислении воздуха кислородом,



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3


 Масс эквивалентность $= n(\text{NO}) = 2 n(\text{O}_2)$

$$pV = nRT$$

$$123,813 \cdot 10 = 3 n(\text{O}_2) \cdot 8,314 \cdot 298,15$$

$$n(\text{O}_2) = 0,167 \text{ моль} \quad n(\text{NO}) = 0,33 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}_2) = 0,1 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2)_{\text{ост}} = 0,0666 \quad n(\text{NO})_{\text{ост}} = 0,133$$

$$U_{\text{прям}} = k_1 \cdot \frac{\Delta C(\text{O}_2)}{1} \cdot \Delta C(\text{NO})^2$$

$$U_{\text{обр}} = k_2 \cdot \frac{\Delta C(\text{NO}_2)}{1}$$

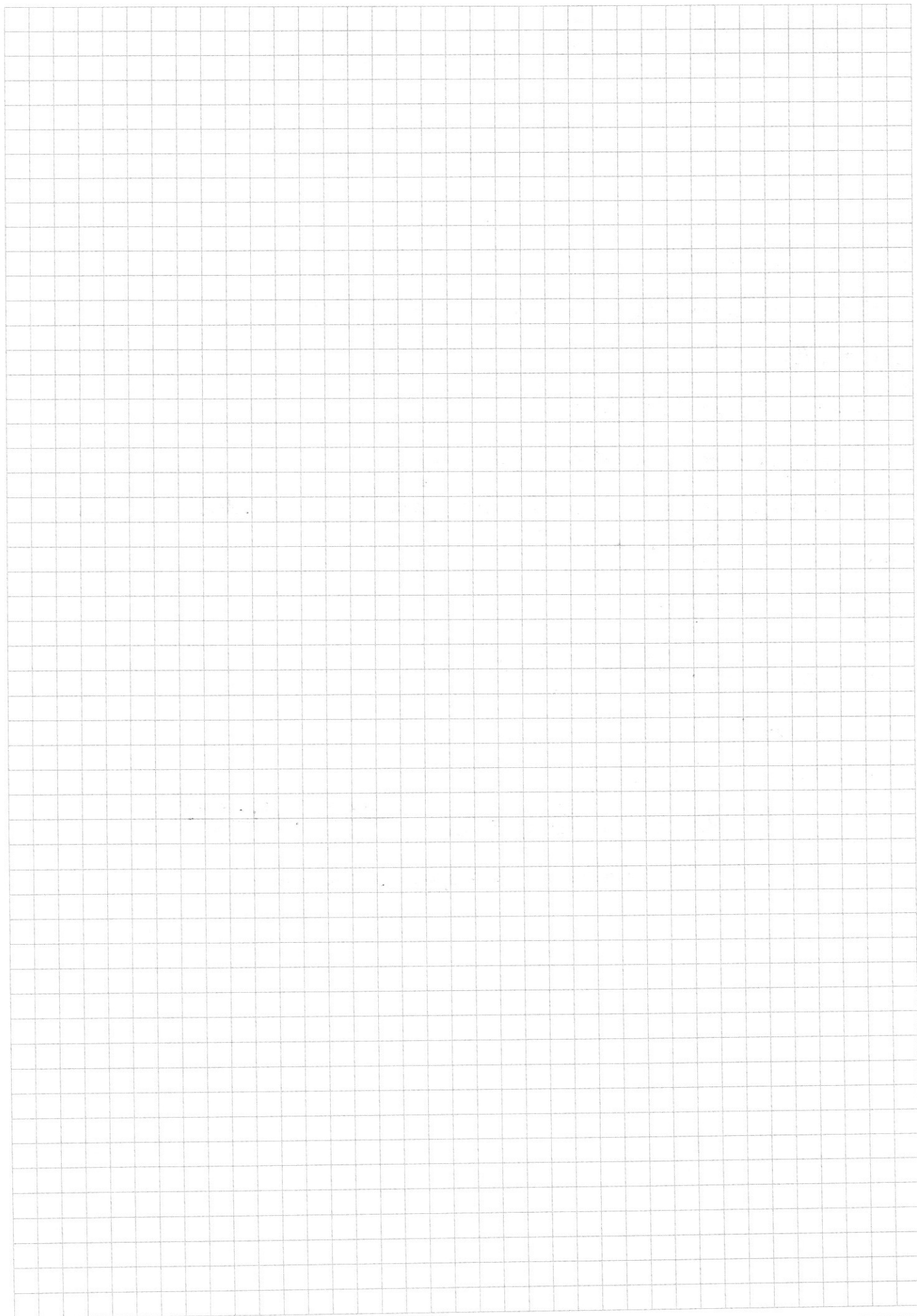
$$2 k_2 \cdot 0,01 = k_1 \cdot \frac{0,0666}{10} \cdot \left(\frac{0,133}{10}\right)^2$$

$$k_2 = 5,89 \cdot 10^{-5} k_1$$

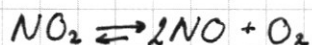
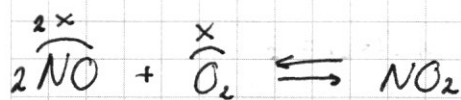
 Равновесие: $U_1 = U_2$

$$2 \cdot 5,89 \cdot 10^{-5} k_1 \cdot \frac{x}{10} = k_1 \cdot \frac{0,167-x}{10} \cdot \left(\frac{0,33-2x}{10}\right)^2$$

$$x \approx 0,05 \quad x = 0,0933 \text{ моль}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



0,333	0,166	0
0,2	0,1	0,1
0,133	0,0666	0,1

$$U_1 = k \cdot \left(\frac{0,0666}{10} \right) \left(\frac{0,133}{10} \right)^2$$

$$U_2 = k \cdot \frac{0,1}{10}$$

н3

$$pV = nRT$$

$$123,813 \cdot 10 = 3X \cdot 8,314 \cdot 298$$

$$X = 0,1666$$

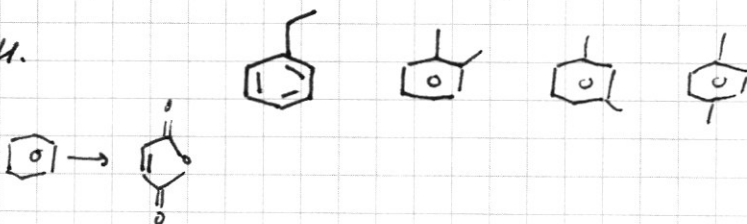
$$U_1 = k \cdot \frac{(c(\text{NO}))^2}{10}$$

$$U_2 =$$

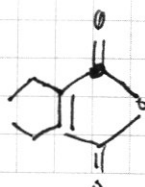
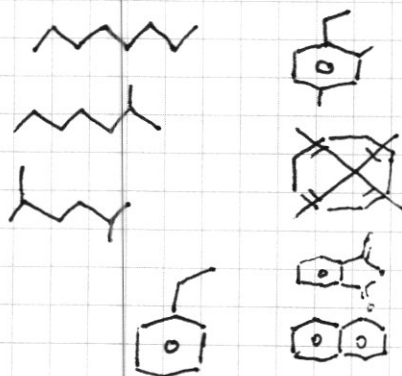
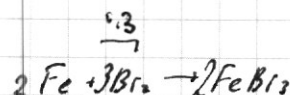
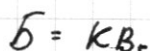
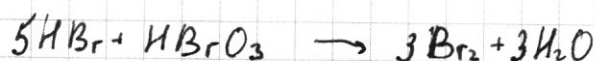
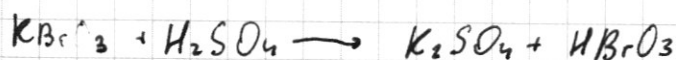
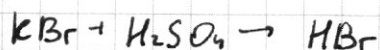
А - содержит К - 16 г - содержит немет Г

Б - содержит К - 53,5 г - содержит немет Г

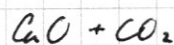
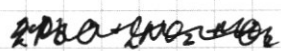
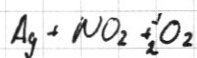
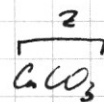
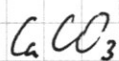
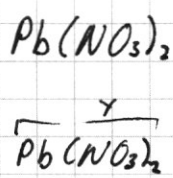
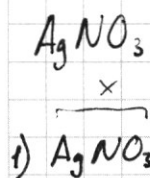
с.и.



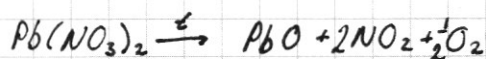
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3 \text{ моль}$$



№



$$n(\text{CO}_2) = z$$



$$m_{\text{соль 1}} + m_{\text{соль 2}} = m_{\text{соль 3}}$$

$$r_{\text{соль 1}} = r_{\text{соль 2}}$$

$$170x + 331y = 100z$$

~~$$n(\text{NO}_2) = x + 2y$$~~

$$n(\text{O}_2) = 0,5x + 0,5y = 0,5(x+y)$$

$$n_{\text{соль}} = 1,5x + 2,5y$$

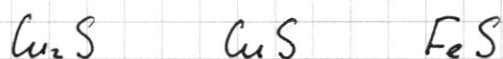
$$\varphi(\text{NO}_2) = \frac{x+2y}{0,5(3x+5y)} = \frac{2x+4y}{3x+5y}$$

$$\varphi(\text{O}_2) = \frac{0,5(x+y)}{0,5(3x+5y)} = \frac{x+y}{3x+5y}$$

$$\frac{(2x+4y)}{3x+5y} \cdot 46 + \frac{x+y}{3x+5y} \cdot 32 = 44z$$

~~$$x+2y+0,5$$~~
$$1,5x+2,5y+z$$

$$170x + 331y = 100z$$



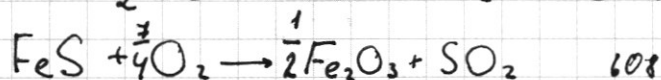
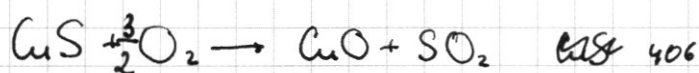
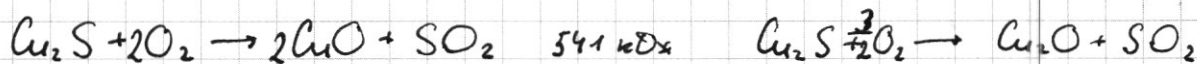
$$100r = m_{\text{мин}}$$

$$V(\text{CO}_2) = 133 \text{ л}$$

$$V(\text{O}_2) = 26,6 \text{ л}$$

$$n(\text{O}_2) = 1,1875 \text{ моль}$$

$$Q_s = 341,45 \text{ кДж}$$



$$\frac{m(\text{Cu}) + m(\text{Fe})}{m(\text{S})} = 3,019$$

$$m(\text{S})$$

$$n(\text{Cu}_2\text{S}) = x \text{ моль}$$

$$n(\text{CuS}) = y \text{ моль}$$

$$n(\text{FeS}) = z \text{ моль}$$

$$\begin{cases} x \cdot 541 + y \cdot 406 + z \cdot 608 = 341,45 \\ x \cdot 2 \cdot 64 + y \cdot 64 + z \cdot 56 = 3,019 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \cdot 32 + y \cdot 32 + z \cdot 32 \\ 2x + \frac{3}{2}y + \frac{7}{4}z = 1,1875 \end{cases}$$

$$x \cdot 32 + y \cdot 32 + z \cdot 32$$

$$2x + \frac{3}{2}y + \frac{7}{4}z = 1,1875$$

$$\begin{cases} 541x + 406y + 608z = 341,45 \\ 128x + 64y + 56z = 3,019 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 128x + 64y + 56z = 3,019 \\ 32(x+y+z) \end{cases}$$

$$32(x+y+z)$$

$$\begin{cases} 8x + 6y + 7z = 1,1875 \end{cases}$$

$$\frac{4x + 2y + 1,75z}{x+y+z} = 3,019$$

$$x = \frac{1,1875 - 6y - 7z}{8}$$

$$x = 0,1943 - y - 1,17z$$

$$4x + 2y + 1,75z = 3,019x + 3,019y + 3,019z$$

$$0,981x - 1,019y - 1,269z = 0$$

$$0,981 \left(\frac{1,1875 - 6y - 7z}{8} \right) - 1,019y - 1,269z = 0$$

$$0,981(0,1979 - y - 1,17z) - 1,019y - 1,269z = 0$$

$$0,1941 - 0,981y - 1,148z = 0$$

$$0,1941 - 2y - 2,17z = 0$$

$$0,1456 - 0,73575y - 0,85838z - 1,019y - 1,269z = 0$$

$$y = 0,097 - 1,209z$$

$$0,1456 - 1,45475y - 2,12738z = 0$$

$$541(0,1979 - (0,097 - 1,209z) - 1,17z) + 406(0,097 - 1,209z) + 608z = 341,45$$

$$y = \frac{0,1456 - 2,12738z}{1,75475} = 0,08297 - 1,21236z$$

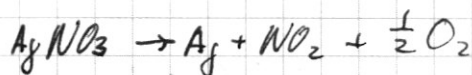
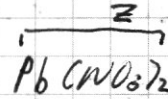
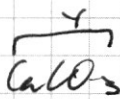
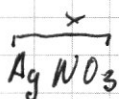
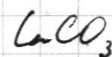
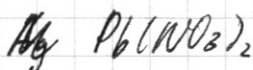
$$z = 1,8 \quad y = -2 \quad x = 0,17$$

$$541 \left(\frac{1,1875 - 6(0,08297 - 1,21236z) - 7z}{8} \right) + 406(0,08297 - 1,21236z) +$$

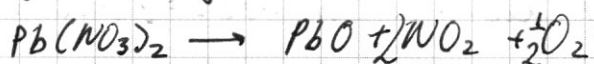
$$+ 608z = 341,45$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

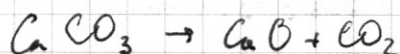
$$Z = 1,9368$$

 $y =$


$$2 + \frac{1}{2} = 2,5$$



$$0,8 \cdot 46 + 6,4 = 43,2$$



$$170x + 100y = 331,4Z$$

$$x + \frac{1}{2}x + z = 1,5x + z$$

$$\frac{x}{1,5x+z} \cdot 46 + \frac{0,5x}{1,5x+z} \cdot 32 + \frac{z}{1,5x+z} \cdot 44 = 43,2$$

$$\frac{1}{5} \cdot 46 + 0,1 \cdot 32 + 0,7 \cdot 44$$

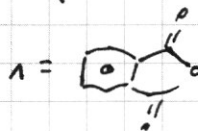
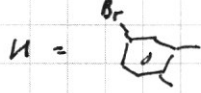
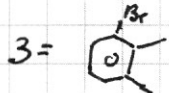
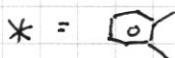
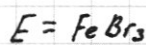
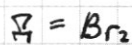
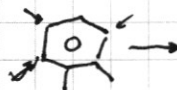
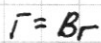
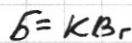
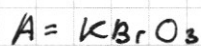
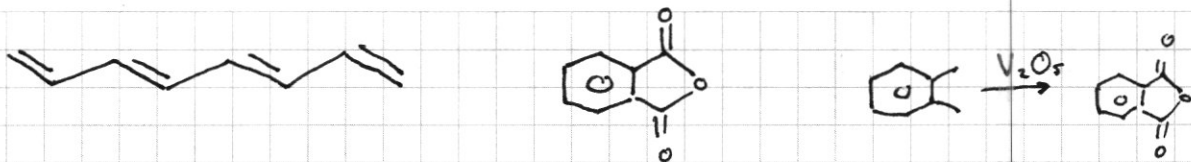
$$46x + 16x + 44z = 64,8x + 43,2z$$

$$-2,8x = -0,8z$$

$$3,5x = z$$

$$m(Pb(NO_3)_2) = 170x + 350x = 520x$$

$$n(Pb(NO_3)_2) = 1,571x$$



15,2 r

$n(CO_2) = 0,9$

$n(C) = 0,9 \text{ моль}$

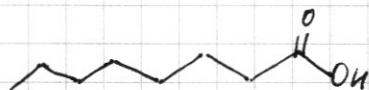
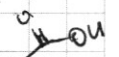
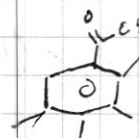
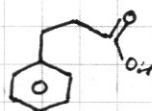
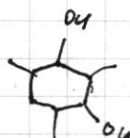
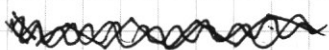
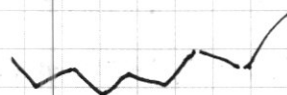
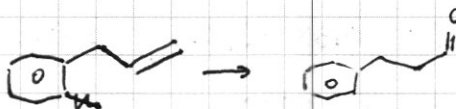
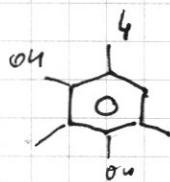
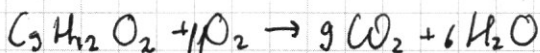
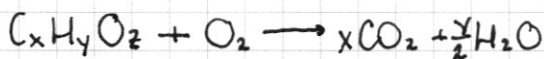
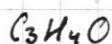
$n(H_2O) = 0,6$

$n(H) = 1,2 \text{ моль}$

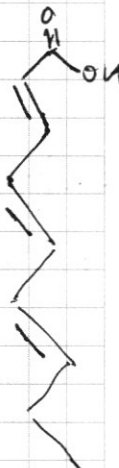
1 3 6 9
3 7 333 4 12



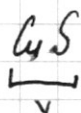
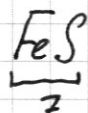
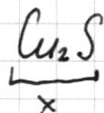
$C.H = 2$



A-кис-та



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$2x + 2y + z = 3,019$$

$$2x + 1,5y + 1,75z = 1,1815$$

$$541x + 406y + 608z = 341,45$$

$$x = \frac{1,1815 - 1,75z - 1,5y}{2} = 0,594 - 0,875y - 0,45z$$

$$\frac{(2x+y)2 + 1,75z}{x+y+z} = 3,019$$

$$4x + 2y + 1,75z = 3,019x + 3,019y + 3,019z \Rightarrow 0,981x - 1,019y - 1,269z$$

$$x = 1,039y + 1,294z$$

$$0,594 - 0,875y - 0,45z = 1,039y + 1,294z$$

$$0,594 = 1,914y + 2,044z$$

$$z = 0,2906 - 0,936y$$

$$x = 1,039y + (0,2906 - 0,936y) \cdot 1,294 = -0,1724y + 0,376$$

$$541(-0,1724y + 0,376) + 406y + 608(0,2906 - 0,936y) = 341,45$$

$$y = 0,151$$

$$z = 0,1493$$

$$x = 0,3499$$