



3406

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ
2016–2017**

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады ХИМИЯ (11 КЛАСС)

Город, в котором проводится Олимпиада Санкт-Петербург

Дата 25.03.17

Вариант 03

1. Квасцы – кристаллогидраты двойных сульфатов, содержащие трех- (K_2^{3+}) и однозарядные (K^+) катионы металлов. В качестве однозарядного катиона могут выступать, например, катионы щелочных металлов, трехзарядный катион, обычно – алюминий, хром или железо.

В квасцах гидратная вода может составлять значительную часть от общей массы соли, так, например, прокаливание хромкалиевых квасцов приводит к потере 43,29% массы.

Получаются квасцы смещением горячих эквимолярных растворов, соответствующих сульфатом, с последующим охлаждением, однако существуют и другие способы получения, например, хромкалиевые квасцы можно получить путем восстановления бихромата калия этиловым спиртом в кислой среде.

Навеску вещества X массой 3,480г поместили в колбу, содержащую 100г сернокислого раствора бихромата калия, в котором массовая доля соли составляла 4,410%, а массовая доля кислоты 4,900%. После полного растворения вещества X, к полученному раствору по каплям добавляли раствор нитрата бария, до прекращения выпадения осадка, содержащего только одну соль. Осадок отфильтровали и высушили, его масса составила 18,640г. Анализ фильтрата показал присутствие в нем только нитрат-анионов.

Установить формулу вещества X, а также определить массу хромкалиевых квасцов, которую можно получить из неизрасходованного в реакции бихромата калия. Известно, что вещество X имеет формулу $K_2X_2O_7$.

(20 баллов)

2. Одной из особенностей серы является ее удивительная способность к катенации, то есть к образованию достаточно длинных гомоядерных цепей, состоящих из атомов серы. Эта особенность приводит к появлению огромного количества соединений, содержащих цепочки из атомов серы: субгалогениды, двухосновные полигионовые кислоты, полисульфаны и другие подобные им вещества.



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	1 H 1,00795 водород	2 He 4,002602 гелий	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева						
II	3 Li 6,9412 литий	4 Be 9,01218 бериллий	5 B 10,812 бор	6 C 12,0108 углерод	7 N 14,0067 азот	8 O 15,9994 кислород	9 F 18,99840 фтор	10 Ne 20,179 неон	
III	11 Na 22,98977 натрий	12 Mg 24,305 магний	13 Al 26,98154 алюминий	14 Si 28,086 кремний	15 P 30,97376 фосфор	16 S 32,06 сера	17 Cl 35,453 хлор	18 Ar 39,948 аргон	
IV	19 K 39,0983 калий	20 Ca 40,08 кальций	21 Sc 44,9559 скандий	22 Ti 47,90 титан	23 V 50,9415 ванадий	24 Cr 51,996 хром	25 Mn 54,9380 марганец	26 Fe 55,847 железо	
V	29 Cu 63,546 медь	30 Zn 65,38 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	36 Kr 83,80 криптон	
VI	37 Rb 85,4678 рубидий	38 Sr 87,62 стронций	39 Y 88,9059 иттрий	40 Zr 91,22 цирконий	41 Nb 92,9064 ниобий	42 Mo 95,94 молибден	43 Tc 98,9062 технеций	44 Ru 101,07 рутений	
VII	47 Ag 107,868 серебро	48 Cd 112,41 кадмий	49 In 114,82 индий	50 Sn 118,69 олово	51 Sb 121,75 сурьма	52 Te 127,60 теллур	53 I 126,9045 йод	54 Xe 131,30 ксенон	
VIII	55 Cs 132,9054 цезий	56 Ba 137,33 барий	57 La 138,9 лантан	58 Ce 140,12 церий	59 Pr 140,9 празеодим	60 Nd 144,2 неодим	61 Pm [145] прометий	62 Sm 150,4 самарий	
IX	79 Au 196,9665 золото	80 Hg 200,59 ртуть	81 Tl 204,37 таллий	82 Pb 207,2 свинец	83 Bi 208,9 висмут	84 Po [209] полоний	85 At [210] астат	86 Rn [222] радон	
X	87 Fr [223] франций	88 Ra [226] радий	89 Ac [227] актиний	90 Th 232,0 торий	91 Pa 231,0 протактиний	92 U 238,0 уран	93 Np [237] нептуний	94 Pu [244] плутоний	
XI	97 Bk [247] берклий	98 Cf [251] калifornий	99 Es [252] эйнштейний	100 Fm [257] фермий	101 Md [258] менделевий	102 No [259] нобелий	103 Lr [262] лоуренсий	104 Rf [261] резерфордий	
XII	101 Db [262] дубний	102 Sg [266] сигборгий	103 Bh [269] борий	104 Hs [269] хассий	105 Mt [268] мейтнерий	106 Ds [271] дармштадтий	107 Lr [262] лоуренсий	108 Og [264] оганесон	
XIII	105 Nh [285] нихоний	106 Fl [289] флеровий	107 Mc [288] мачковий	108 Lv [293] ливнермовий	109 Ts [294] теннессиум	110 Og [294] оганесон	111 Uue [295] унуненний	112 Uub [295] унунбий	

Ионы	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Hg ₂ ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺
OH ⁻																				
NO ₃ ⁻																				
F ⁻																				
Cl ⁻																				
Br ⁻																				
I ⁻																				
S ²⁻																				
SO ₃ ²⁻																				
SO ₄ ²⁻																				
CO ₃ ²⁻																				
SiO ₃ ²⁻																				
PO ₄ ³⁻																				
CH ₃ COO ⁻																				

Ряд активности металлов / электрический 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 Pd Pt Au

↑ активность металлов уменьшается

Растворимость кислот, солей и оснований в воде

Ионы	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Hg ₂ ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺
OH ⁻																				
NO ₃ ⁻																				
F ⁻																				
Cl ⁻																				
Br ⁻																				
I ⁻																				
S ²⁻																				
SO ₃ ²⁻																				
SO ₄ ²⁻																				
CO ₃ ²⁻																				
SiO ₃ ²⁻																				
PO ₄ ³⁻																				
CH ₃ COO ⁻																				

P — растворимое (больше 10 г на 1000 г воды) M — малорастворимое (от 10 г до 0,01 г на 1000 г воды)
 H — нерастворимое (меньше 0,01 г на 1000 г воды) — — вещество разлагается водой или не существует

Так, при взаимодействии растворенного в воде сернистого газа с сероводородом образуется смесь кислот, называемая жидкостью Вакенродера. Соль (А) одной из этих кислот можно получить при взаимодействии суспензии диоксида марганца с водным раствором диоксида серы (реакция 1). Соль (В) второй кислоты можно получить при взаимодействии тиосульфата натрия с иодом (реакция 2). Если тиосульфат окислить более сильным окислителем, например, перекисью водорода, то образуется соль (С) третьей кислоты, при этом образуется также эквивалентное количество более известной серосодержащей соли Д (реакция 3).

Эти кислоты можно получить и другими способами. Например, вещество Е (основной продукт взаимодействия серы с хлором) взаимодействуя с гидросульфитом так же образует соль С (реакция 4).

Ниже приведены некоторые данные элементного анализа неизвестных соединений:

Вещество	А	В	С	Д	Е
ω (S), %	29,77	47,41	40,34	22,54	47,41
ω (O), %	44,65	Нет данных	40,34	Нет данных	0

Определите зашифрованные вещества (А-Е) и нарисуйте их структурные формулы соответствующих кислород-содержащих кислот. Определите формальные степен окисления серы в этих соединениях.

1. Напишите уравнения описанных реакций 1-4.
2. Предложите формулы еще трех кислот, которые могут входить в состав жидкости Вакенродера.
3. Жидкость Вакенродера при стоянии достаточно быстро мутнеет, а при нагревании из нее выделяется газ. Напишите уравнение реакции, объясняющее эти эффекты.
4. Где находит применение реакция 2?

(20 баллов)

3. Ион меди(II) способен образовывать комплексы с галогенид-ионами и донорными растворителями, такими как вода, метанол, ацетонитрил и т.д., причем наиболее стабильные комплексы меди(II) характеризуются координационным числом от 4 до 6. Была изучена кинетика образования тетрахлорокомплексов $CuCl_4^{2-}$ меди(II) при реакции трихлорокомплексов $CuCl_3^-$ с хлорид-ионами в растворах двух растворителей, ацетонитрил и вода:



Выявлено, что скорость данной реакции следующим образом зависит от концентрации хлорид-ионов в растворе ацетонитрила:



Скорость реакции, моль/(л*с)	Концентрация хлорид-ионов, моль/л
5.5	0.01
12.1	0.02
50.3	0.05
89.3	0.1

В воде, скорость реакции составляет 3 моль/(л*с) и не зависит от концентрации хлорид-ионов.

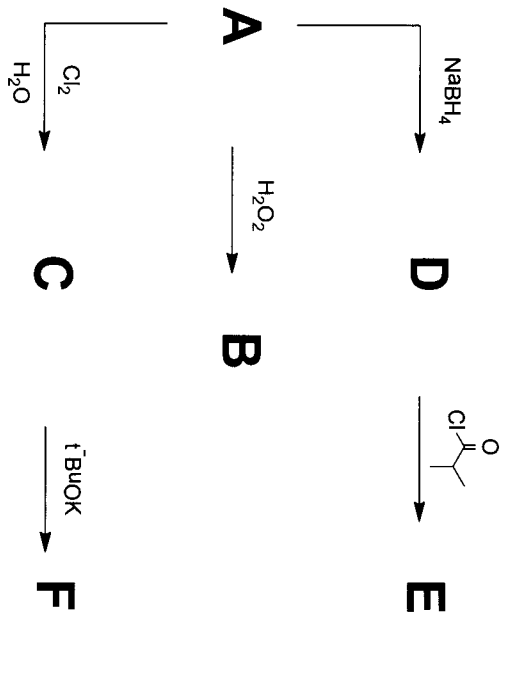
1. Определите порядок указанной реакции по хлорид-иону в водном растворе и в растворе ацетонитрила и определите общий порядок реакции.
2. Исходя из порядка реакции по хлорид-иону предложите механизм указанной реакции в водном растворе и в растворе ацетонитрила и объясните различия в кинетике данной реакции в двух растворителях.
3. Предложите структуру реагентов, продуктов и интермедиатов, содержащих ион меди(II), участвующих в реакциях замещения.

(20 баллов)

4. По данным элементного анализа вещество А содержит 81.79 % углерода, и 6.10 % водорода, по массе, а соединение В, образующееся при реакции А с перекисью водорода 72.96 % углерода, и 5.44 % водорода, по массе. При взаимодействии 26.432 мг соединения А с избытком хлорной воды, с выходом 80 % было получено вещество С массой 35.0496 мг. Восстановление вещества А боргидридом натрия, приводит к образованию вещества Д массовой доля углерода, в котором составляет 80.56 %, а водорода 7.51 %. При сжигании вещества Д в избытке кислорода образуется только углекислый газ и вода. При нагревании соединения С с избытком *трет*-бутоксид калия и последующей обработкой водой, образуется соединение Е, которое реагирует с металлическим натрием в соотношении 1:1. Известно, что соединение Е имеет запах роз, а вещество В не проявляет кислотных свойств.

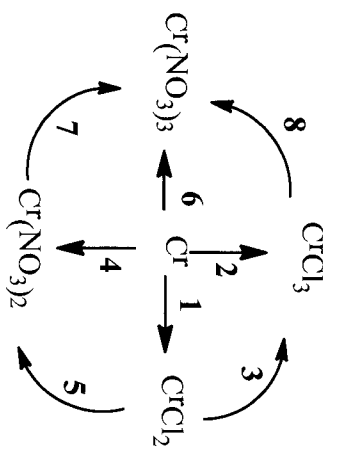
Установите структурные формулы соединений А-Е удовлетворяющих условиям задачи, напишите уравнения реакций.

(20 баллов)



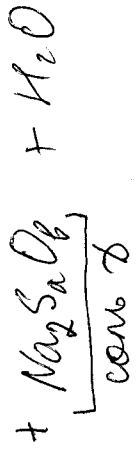
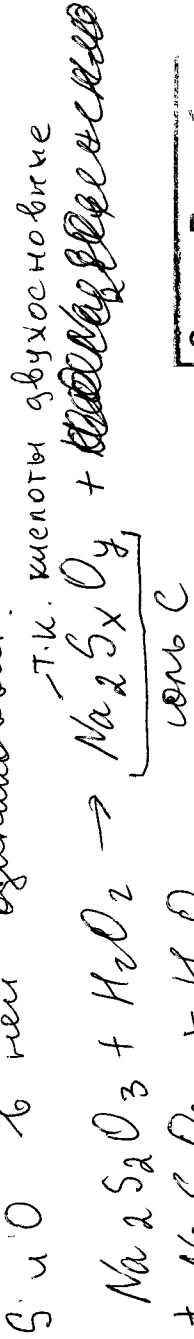
5. В приведенной схеме цифрами обозначены химические реакции. Каждой цифре отвечает только одно превращение (одна химическая реакция). Напишите уравнения всех реакций, указанных на схеме, и укажите условия их проведения.

(20 баллов)



Задача №2
 Рассмотрим сначала соль C, что процент содержащих S и O в ней одинаковый.

①



Санкт-Петербургский
 государственный
 университет

Процент содержащих S можно посчитать
 сдвинувшись обратно:

$$\frac{32x}{46 + 32x + 16y} = 0,4034 \quad (1)$$

НО процент кислорода в этом соединении также равен 0,4034, и его атомально можно посчитать

$$\frac{16y}{46 + 32x + 16y} = 0,4034 \quad (2)$$

Приравняем (1) и (2)

$$\frac{32x}{46 + 32x + 16y} = \frac{16y}{46 + 32x + 16y}$$

$$16y(46 + 32x + 16y) = 32x(46 + 32x + 16y)$$

погубаем вместо y $2x$ в уравнение 1.

$$\frac{32x}{46 + 32x + 32x} = 0,4034$$

$$32x = 18,5564 + 25,8176x$$

$$6,1824x = 18,5564$$

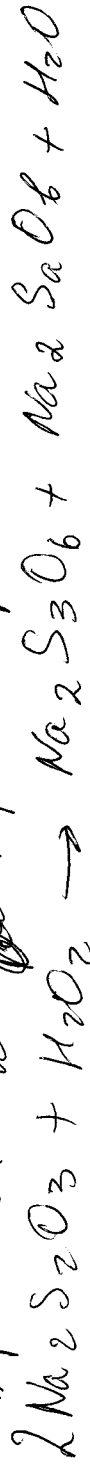
$$x = 3$$

Аналогично находим число атомов кислорода в соли C.

$$y = 6, \text{ а ж. соль } C - Na_2S_3O_6$$

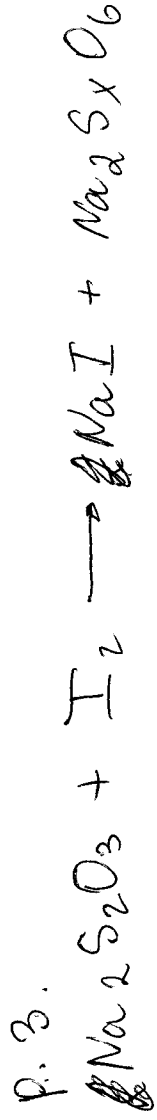
у этого можно считать баланс о составе противоположных зарядов - они имеют $2H^+$, nSx , $6Ox$, заменив обычно стрелку на этих зарядов H_2SnO_6 ✓

Встречая к ~~первой~~ реакции



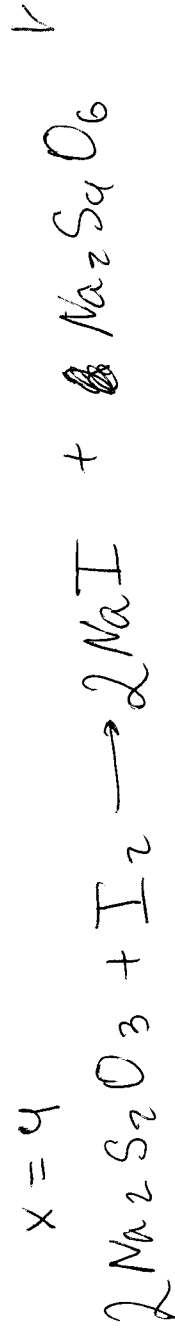
Турчобек.

3

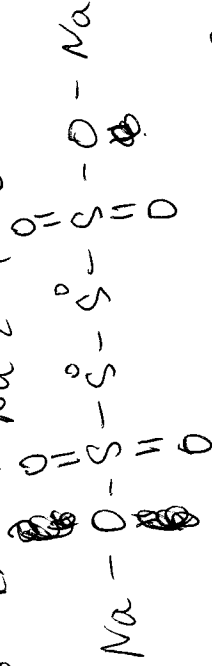


$$\frac{32 \cdot x}{46 + 32 \cdot x + 96} = 0,4741$$

$$x = 4$$



конс B $- Na_2S_4O_6$

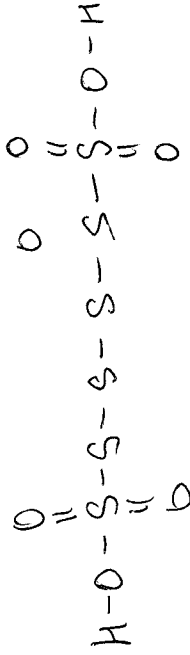
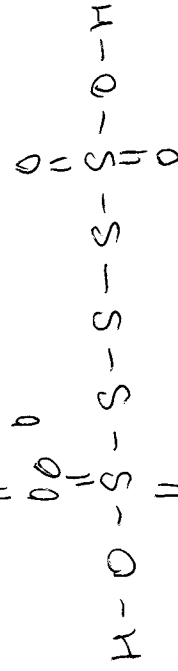
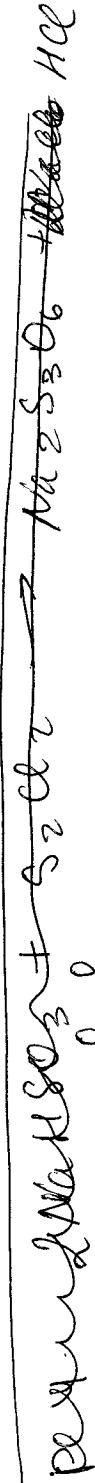
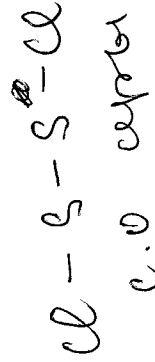


c.o. ceph + S u D. \checkmark

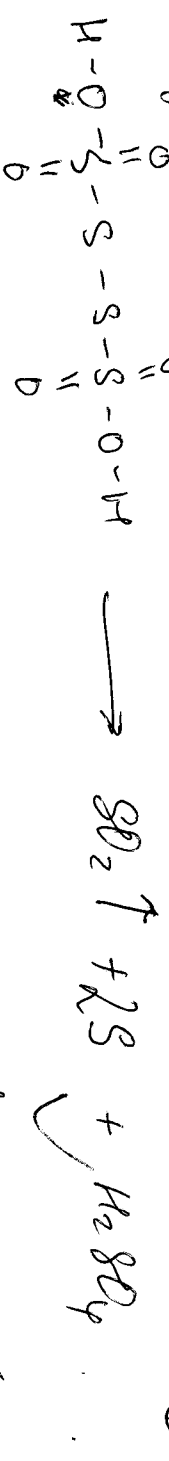


$$\frac{32 \cdot x}{35,5 \cdot y + 32 \cdot x} = 47,41$$

Математиклардан $x = 2 ; y = 2$
 Бенгембо E S_2Cl_2

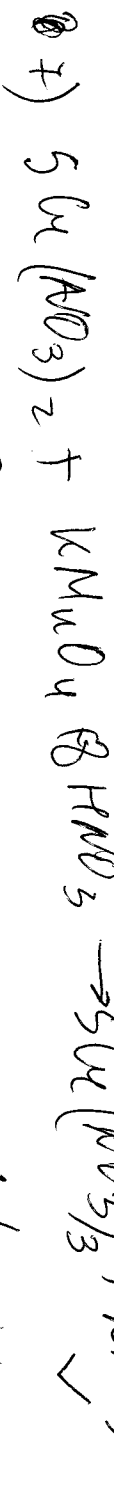
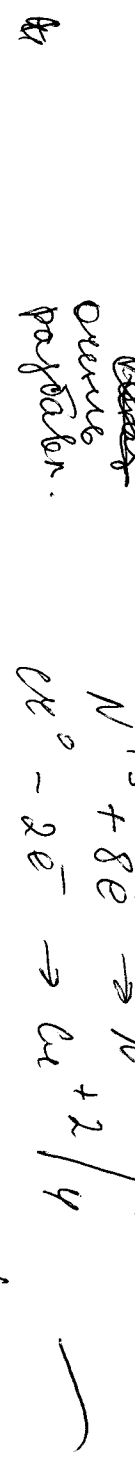
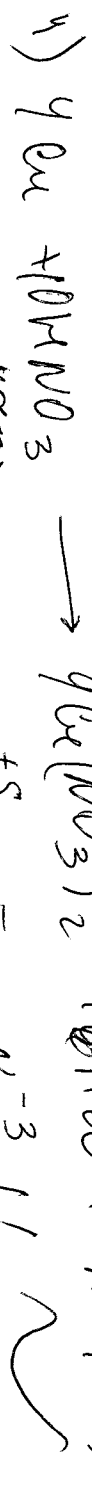
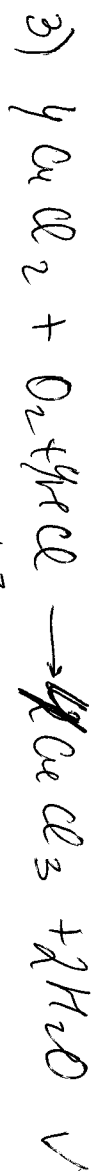
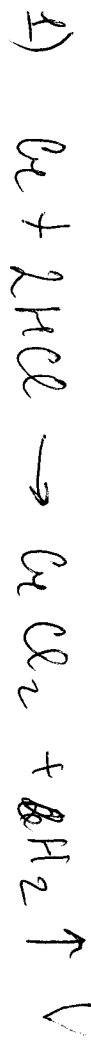


3) Mixture of T, K, Cl, Br, I, S, O, H, N, C, H, O. $\text{SO}_2 \uparrow + \text{I}_2 \text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$



4) P. 2 - maximum number of water molecules in the reaction.

Answer: 15.



Answer: 14.

1) 91, 73%
 2) 6, 10%
 3) 72, 96%
 4) 5, 44%
 5) 70, 56%
 6) 7, 51%

Report of the experiment on the determination of the amount of CO₂ and H₂O in the reaction of Cu with HNO₃.

Исходные

Тетра с возможно формула

5

max. $C_9H_8O_2$

$$T.E. \quad a : b : c = \frac{80,56}{12} : \frac{7,51}{1,00755} : \frac{100 - (75,51 + 80,56)}{16}$$

$\approx 9 : 10 : 1$

Формула бензоциклопропана $C_9H_{10}O$

и - непредельное от А при а соответ

тоже только у C_9H_8O

$$A - C_9H_8O \quad 81,79\% : \frac{6,10\%}{1,00755} : \frac{12,11}{16} = 9 : 8 : 1$$

$$a : b : c = \frac{81,79}{12,0108} : \frac{6,10}{1,00755} : \frac{12,11}{16} \quad A - \text{предельное бензоциклопропан}$$

Углы по соответ ~~от~~ А - непредельное бензоциклопропан

с открытым ~~от~~ тройным ~~от~~ \checkmark



3-терцилспирен - 1-ант

бензоциклопропан В - сарфетано от А и

с открытым тоже только C_9H_8O

$$\text{Анализаторно } B - C_9H_8O \quad 72,96\% : \frac{5,44\%}{1,00755} : \frac{7,1,6}{15,9994} = 4,5 : 4 : 1$$

$a : b : c =$

$72,96 : 5,44 : 7,1,6$

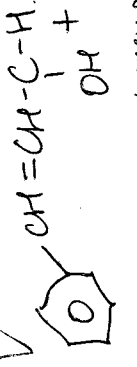
$1,00755 : 15,9994$

$= 9 : 8 : 2$

формула непредельное бензоциклопропан 1, 2, 3



формула (т.к. В не предельное бензоциклопропан)



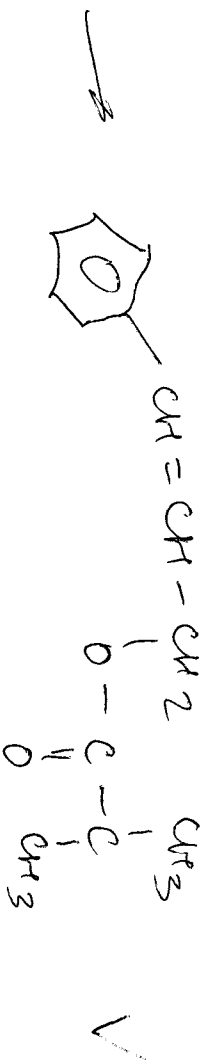
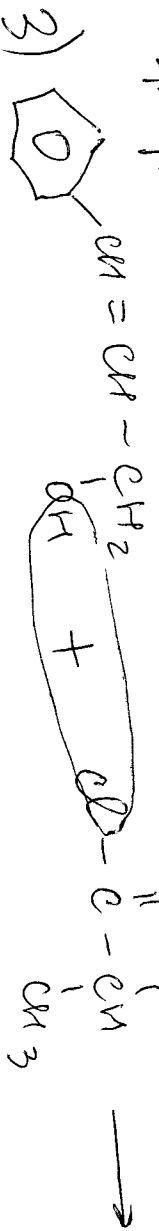
3-спиренспирен-2 -ОН

+ $NaBH_4$

бензоциклопропан

F - wueem janna poy 1 ym F - awaxnewi (6)

axup.

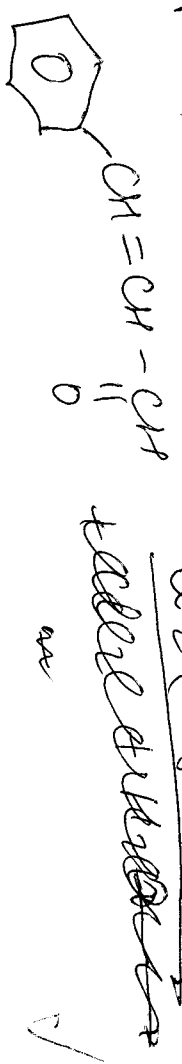


~~axup~~

3-feruus rporerh-2-onofewi axup 2,2-guuetus gregetah wawerax.

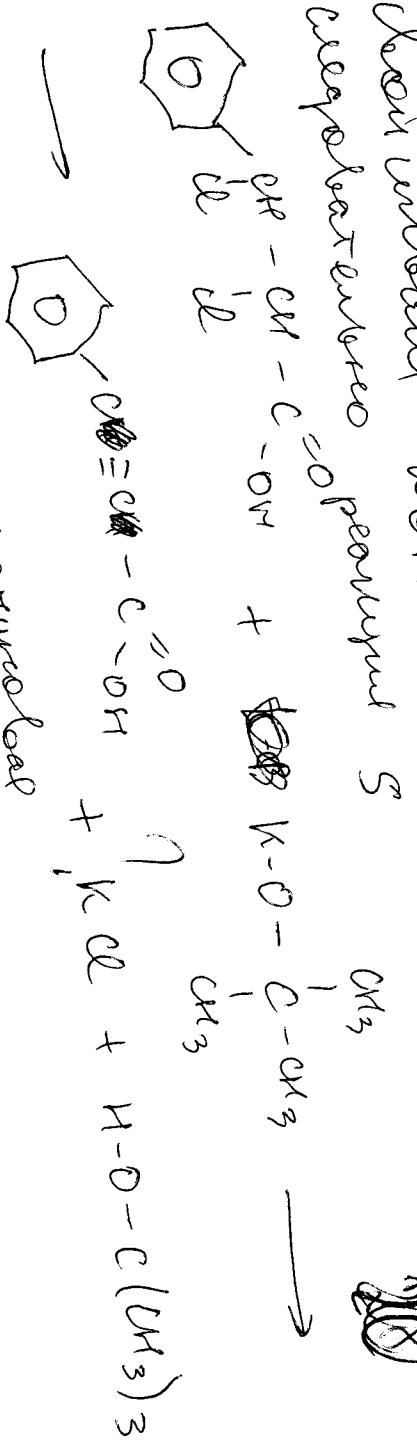
4) ~~axup~~ Angerwgn rtko ducurawofax

go waporawobax wawer rorawny p (4) kaurwgn awywarum oipawon.



3-feruus-2,3-guxporiporanobax wawerax.

5) Tper - fytoreny wawer - arawer rto chaw unobaw kOH



3-feruus rporawobax wawerax.

axo neqf koxpax galr p. (6)

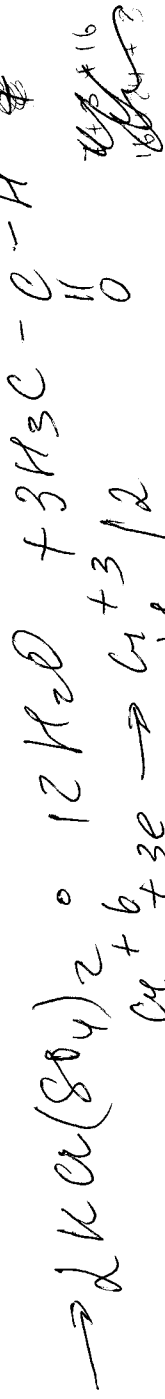


X = 12

8

Их. догмына хромонанонх к баасот
K2Cr(SO4)2 · 12H2O ?

Нарамун р. з.



$\overset{+6}{Cr} \quad \overset{+3}{C} \quad \overset{+1}{C}$
 $\overset{-1}{C} - 2e \rightarrow \overset{+1}{C} \quad \overset{+3}{C}$

~~тех~~ $Cr_2O_7^{2-} + 2e \rightarrow Cr_2O_4^{2-} + 4OH^-$ ронгунамал 0,01
монб 0,005 монб K_2Cr_2O_7

А их ~~тех~~ масса дэ рого бабуумхал KCr(SO4)2 · 12H2O

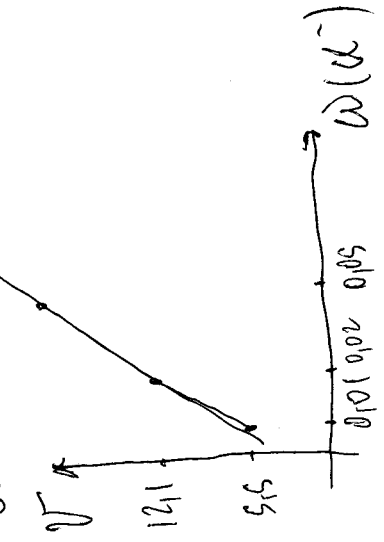
хромонанонх к баасот: $m(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O) =$

$$= n(KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O) \cdot 0,01 \text{ монб} = 2,83 \text{ г} / 5$$

жагара N 3.

1) Потрону Гратунок павуумоету концентрату.

Cl^- и спекоту павуум(г) б аетонитроне



Гратунок префектабаурум
и водн пунуто,
и гуруми б аетонитроне
Потрону павуум робот I I

2) Б роге потрону павуум робот 0, т. к. ✓

концентрату аетонитроне
и концентрату.

15

Задача N1.

(7)

$$m(K_2SO_4) = 4,9\% \quad \Rightarrow \quad m(K_2SO_4) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(K_2Cr_2O_7) = 4,41\% \quad \Rightarrow \quad m(K_2Cr_2O_7) = 0,015 \text{ моль}$$

$$m(K_2Cr_2O_7) = 4,41\% \quad \Rightarrow \quad m(K_2Cr_2O_7) = 0,08 \text{ моль}$$

В BaSO₄) = ~~2330~~ 18,690r \Rightarrow m(BaSO₄) = 0,08 моль

Взвешено 0,08 моль и в мерной колбе 0,05 моль и взвешено 0,05 моль - измерено в колбе X

А взвешено 0,03 моль - измерено в колбе X

Взвешено 0,03 моль - измерено в колбе X

Взвешено 0,03 моль - измерено в колбе X



где X - это количество

$$m(K_2SO_4) = \frac{m(K_2SO_4)}{M(K_2SO_4)} = \frac{31,480}{0,03} = 116 \text{ (г/моль)}$$

Взвешено 0,03 моль

Взвешено 0,03 моль

Взвешено 0,03 моль

Взвешено 0,03 моль

Взвешено 0,03 моль

Взвешено 0,03 моль

Взвешено 0,03 моль

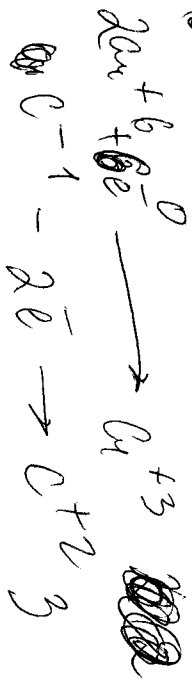
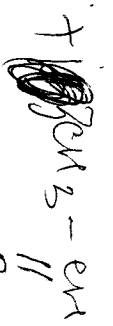
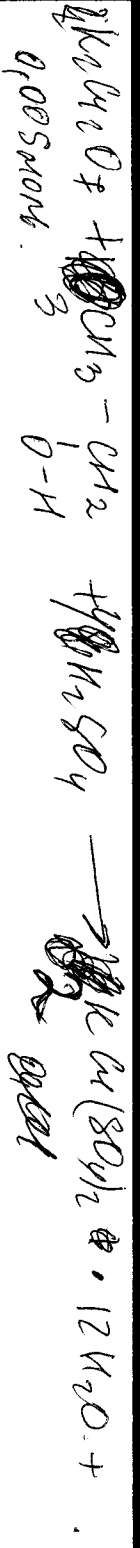
$$X \cdot 18 + 39 + 52 + 192 = 0,4529$$

$3(NH_4)_2SO_3 + K_2Cu_2O_7 + 9H_2SO_4 \rightarrow 3(NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + Cu_2(SO_4)_2 + 9H_2O$
 0,03 моль $\frac{O_2O-TO}{\text{остаток}}$ 0,05 моль 0,03 моль $K_2Cu_2O_7$
 1 не прокиснет
 8м. на 0,03 моль $(NH_4)_2SO_3$ нужно 0,01 моль $K_2Cu_2O_7$
 а 0,005 моль.

р. (2) $K_2Cu_2O_7 + H_3C-CH_2-OH + H_2SO_4 \rightarrow$
 $\rightarrow K_2SO_4 + Cu^{+2} + H_3C-C=O + H_2O$
 + ~~K_2SO_4~~ $H_3C-C=O$ ~~K_2SO_4~~
 в растворе $K_2Cu_2O_7$ $K_2Cu_2O_7 \cdot x H_2O$ 43,29%
 в растворе H_2O неigem $K_2Cu_2O_7$ $K_2Cu_2O_7$

через H_2O .
 $\frac{X \cdot 18}{X \cdot 18 + 39 + 52 + 192} = 0,4329$
 $X \cdot 18 = 1,7922X + 122,5107$
 $10,2078 \cdot X = 122,5107$
 $X = 12$

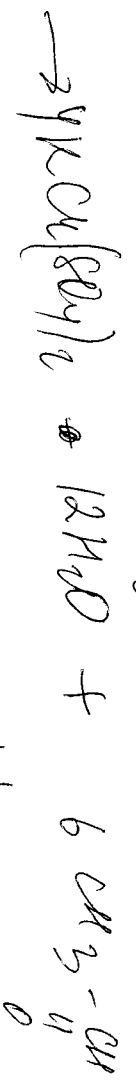
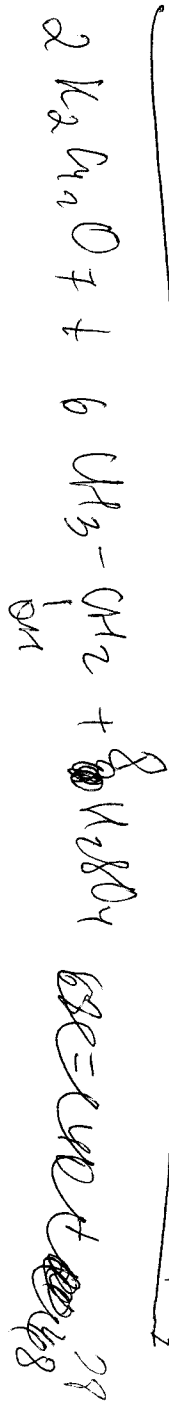
8м. допущена x промолоченная $K_2Cu_2O_7$
 $K_2Cu_2O_7 \cdot 12H_2O$
 тогда $p(2)$ $H_3C-CH_2-OH + H_2SO_4 \rightarrow K_2Cu_2O_7 \cdot 12H_2O +$
 $+ H_3C-C=O + 2H_2O$
 $2Cu^{+2} + 6e^- \rightarrow 2Cu^{+3}$
 $C^{-2} - 3e^- \rightarrow C^{+1}$
 $K_2Cu_2O_7 + 3H_3C-CH_2-OH + H_2SO_4 \rightarrow 2K_2Cu_2O_7 \cdot 12H_2O +$
 $+ 3H_3C-C=O$
 $2Cu^{+2} + 6e^- \rightarrow 2Cu^{+3}$
 $C^{-2} - 3e^- \rightarrow C^{+1}$
 $14 + 32$
 $52 + 46$
 $16 + 27 + 3$



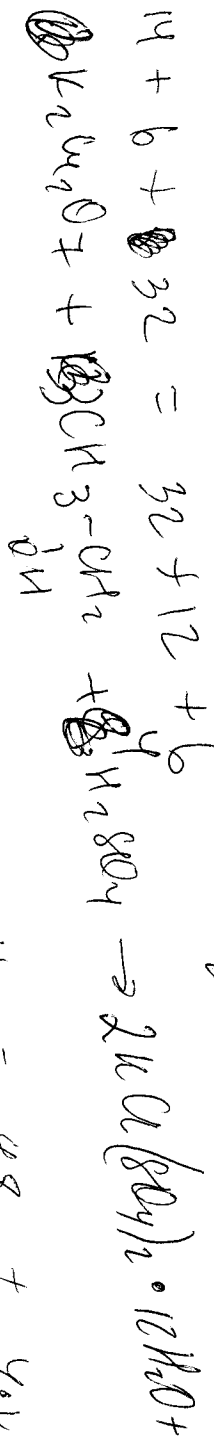
$$7 + 3 + 3 \cdot 16 = 16 + 24$$

$$7 + 16 + \dots = 16 + 12$$

$$8 = 48 + \dots$$



$$14 + 6 + 3 \cdot 2 = 32 + 12 + 6$$



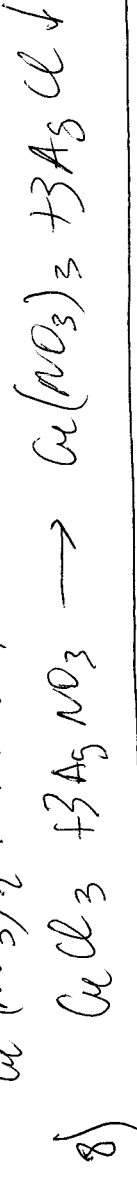
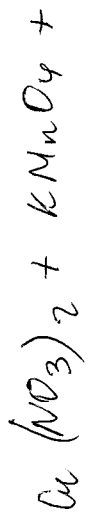
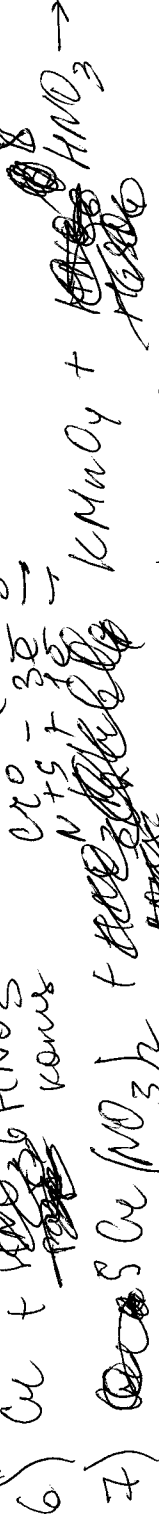
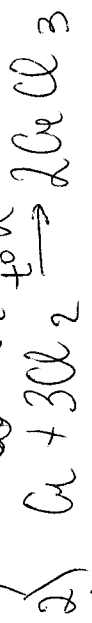
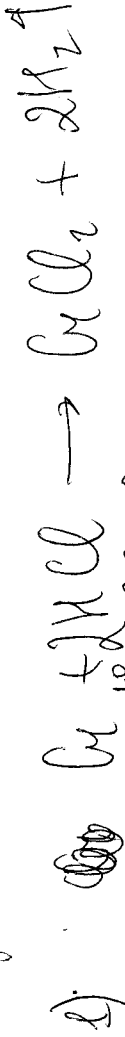
$$6 \cdot X + 6 + 16 = 48 + 4 \cdot X$$

$$2X = 26 \quad 18 + 8 =$$

$$X = 13$$

$$X = 7 + 10 + 10 = 27$$

Zagawa N5.



ALL NY A - 81,79% grn 6,10% ~~bez~~

B - 72,96% grn. 5,44% bez.

$B = A + H_2O$

D - 80,86% grn 7,81% bez.



B - re kuvonana. X

F + Na \rightarrow FNa - X

Самое простое вещество с составом бармена
 ренго. CO₂ и H₂O в нем ~~много~~ много
 азота. Химический элемент C, H, O.

Т.е. $\frac{Ma}{Ma + Mb + Mc} = 81,79\%$

$a:b:c = \frac{Ma}{Ma + Mb + Mc} = 81,79\%$

100 $\frac{Ma}{M(\text{барн})}$

$a \cdot M. \frac{W}{Ma}$

$\frac{Ma}{Ma + Mb + Mc} = 81,79\%$

$\frac{Ma}{M(\text{барн})} = \dots$

$n: k: l = \frac{80.86\%}{12.0108} : \frac{7.51\%}{1.00795} : \frac{11.93}{15.9994} = 6.72 : 7.45 : 0.746$
 $\approx 9:10:1$

Formula $C_9H_{10}O$

α -hydroxy ketone or β -keto ester. A. reaction $NaBH_4$

A pin, b normal α ketone ~~ester~~ C, O, H .

$n: k: l = \frac{81.79\%}{12.0108} : \frac{6.10\%}{1.00795} : \frac{12.11\%}{15.9994} = 6.81 : 6.05 : 0.757$
 $\approx 9:8:1$

$\approx 9:8:1$

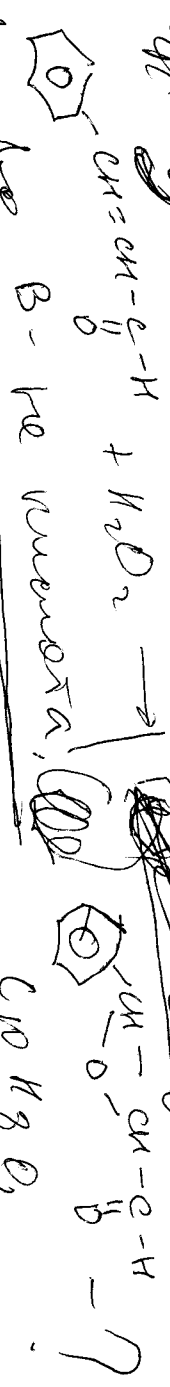
Bay - ko α A - C_9H_8O ,
 ketone α hydroxy ketone β -keto ester



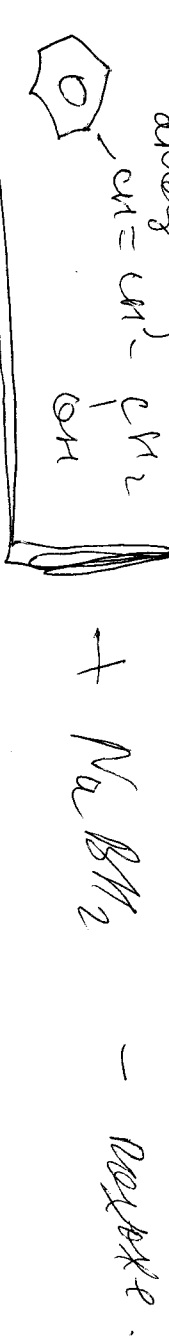
~~3-formyl propan-2-one~~

$n: k: l = \frac{72.86\%}{12.0108} : \frac{5.14\%}{1.00795} : \frac{21.6}{15.9994} = 6.06 : 5.09 : 1.35$
 $\approx 4:5:1$

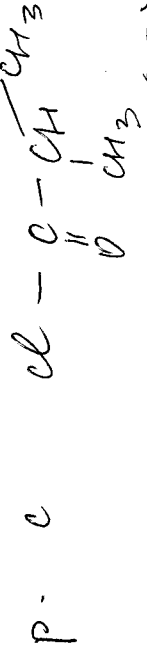
no α β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν ξ \omicron π ρ σ τ υ ϕ χ ψ ω



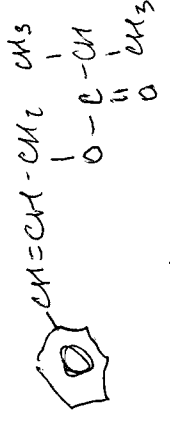
1. α ketone β ketone γ ketone δ ketone ϵ ketone ζ ketone η ketone θ ketone ι ketone κ ketone λ ketone μ ketone ν ketone ξ ketone \omicron ketone π ketone ρ ketone σ ketone τ ketone υ ketone ϕ ketone χ ketone ψ ketone ω ketone



E-muam partax po~~y~~ a ym. - muamra~~y~~ zup~~y~~



(2-gumtunt ypeyevay kachestva)

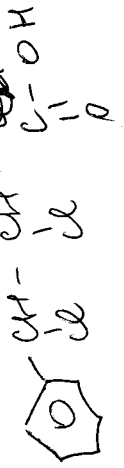


konveito - zup~~y~~.
 3. perny uporenyovoyi zup~~y~~ 2,4-gumeruy yuzeyevoy kumamrat

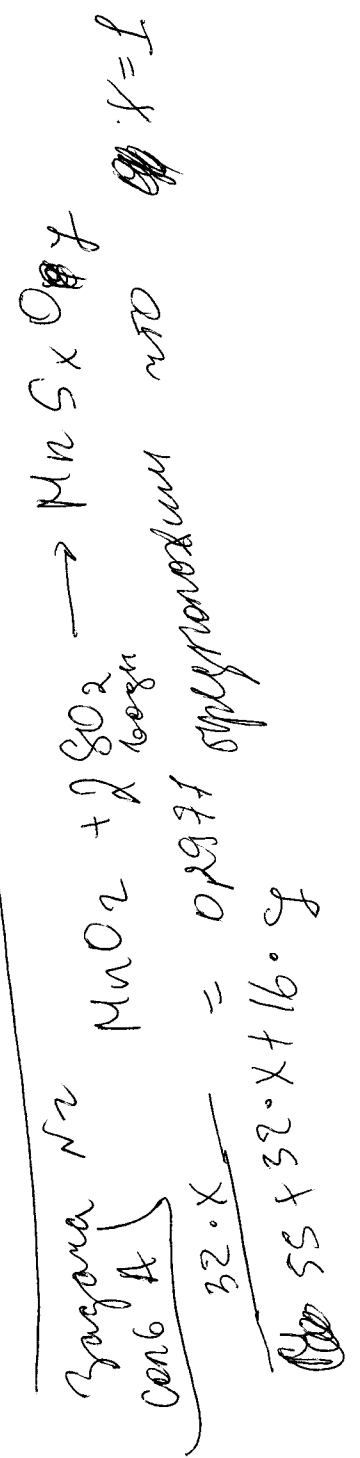
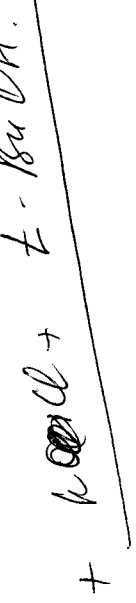
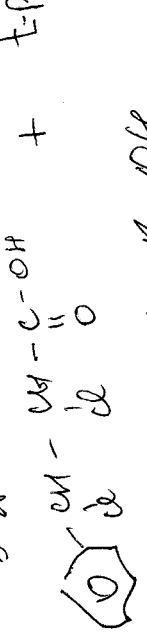
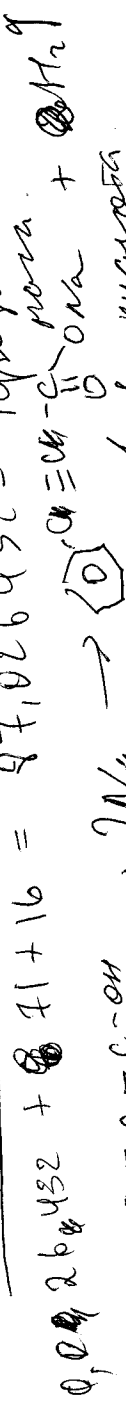


ambeyevay netko gumamratoy gaxe gamuy ok-1,5 mu

ambeyevay netko gumamratoy gaxe gamuy ok-1,5 mu
 kalk. Ag~~2~~ amamrat - C.



3-perny - 2,3 gumamratoy sportmonobay kumamrat.



~~1. $K_2CO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$~~

$m(K_2SO_4) = 4,9 \text{ r}$ \rightarrow Δ $m(K_2SO_4) = 0,05 \text{ norm}$.

$m(K_2Cr_2O_7) = 4,41$ \rightarrow Δ $m(K_2Cr_2O_7) = \frac{4,41}{284} = 0,015 \text{ norm}$.

but the oxygen

~~39.2 + 92.2 + 16.7 = 229.2~~ 284 /norm .

$m(K_2Cr_2O_7) = 39.2 + 92.2 + 16.7 = 229.2$

$m(K_2SO_4) = 19,640 \text{ r}$

$m(K_2Cr_2O_7) = 1,97 \text{ norm} + 32 + 64 = 233 \text{ /norm}$

Δ $m(K_2SO_4) = 0,08 \text{ norm}$.

~~Reaction (for SO₄) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$~~

~~norm 0,08 norm = 0,10 : 0,03~~

a constant to

p-ne found 0,05 norm.

~~work more accurate~~ $K_2Cr_2O_7$ - constant copy,

~~work more accurate~~ $K_2Cr_2O_7$ \rightarrow $3K_2SO_4 + K_2SO_4 +$

~~$3K_2Cr_2O_7 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow 3K_2SO_4 +$~~

$3K_2Cr_2O_7 + K_2Cr_2O_7 + 4H_2O$

$2Cr^{+6} - 2e^- \rightarrow Cr^{+3}$ $\rightarrow 2Cr^{+3}$ $\rightarrow 2Cr^{+3}$ $\rightarrow 2Cr^{+3}$

$\frac{m(K_2SO_4)}{m(K_2Cr_2O_7)} = \frac{3,1480 \text{ r}}{0,03} = 116$

Normalized operation

$K_2Cr_2O_7$ $116 - 20 = 96 - 124$ $(NH_4)_2SO_4$ $116 - 20 = 96 - 124$ $(NH_4)_2SO_4$