

Вариант N 1

Дано:

$$w(O) = 15\%$$

$$w(NaOH) = 30\%$$

$$\rho_{\text{ра}}(NaOH) = 1,32 \text{ г/мл}$$

$$V(\text{газа}) = 2,24 \text{ л}$$

$$t = 25^\circ\text{C}$$

$$P = 1 \text{ атм}$$

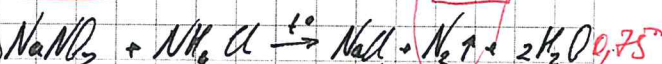
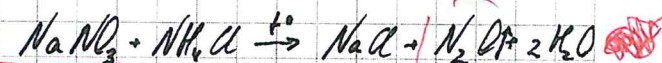
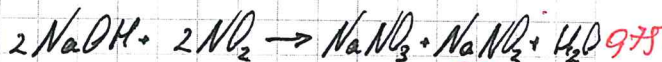
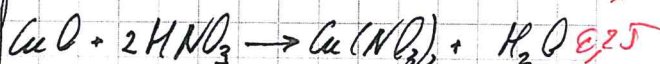
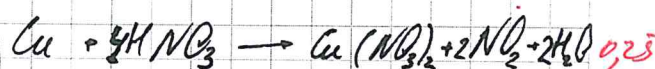
$$m_{\text{смеси}} = ?$$

У:

$$= 298 \text{ K}$$

$$= 101,325 \text{ кПа}$$

Решение:



$$PV = \nu RT; \nu = \frac{PV}{RT}$$

$$\nu(\text{газа}) = \frac{101,325 \cdot 2,24}{8,314 \cdot 298} = 0,092 \text{ (моль)}$$

$$\nu(\text{газа}) : \nu(\text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2) = 1 : 1 \Rightarrow$$

$$\nu(\text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2) = 0,092 \text{ (моль)}$$

$$\nu(\text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2) : \nu(\text{NO}_2) = 1 : 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \nu(\text{NO}_2) = 0,092 \text{ (моль)}$$

$$\nu(\text{NO}_2) : \nu(\text{Cu}) = 2 : 1 \Rightarrow \nu(\text{Cu}) =$$

$$= 0,046 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,046 \cdot 64 = 2,944 \text{ (г)}$$

$$\nu(\text{Cu}) : \nu(O) = 1 : 1 \Rightarrow \nu(\text{Cu}) =$$

$$= \nu(O) = x \text{ (моль)}$$

$$\frac{16x}{2,944 + 64x + 16x} = 0,15$$

$$16x = 0,1104 + 12x$$

$$4x = 0,1104$$

$$x = 0,1104$$

$$m(\text{CuO}) = 80 \cdot 0,1104 = 8,832 \text{ (г)}$$

$$m_{\text{смеси}} = 8,832 + 2,944 = 11,776 \text{ (г)}$$

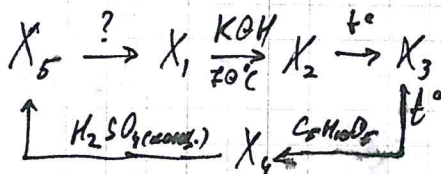
$$\text{Ответ: } 11,776 \text{ г.}$$

- N1 - 25 от орг.  
N2 - 1,25 от орг.  
N3 - 0,5 от орг.  
N4 - 0,5 от орг.  
N5 - 0,158 от орг.

фракт. - 10 от орг.

$$\text{итого: } 4,5$$

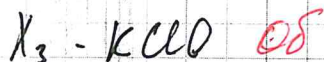
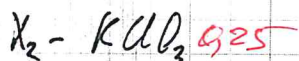
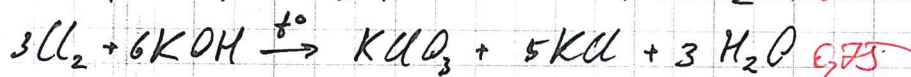
N2



(см. на след. стр.)

$$D_{O_2} = 2,22$$

$$M(X_1) = 2,22 \cdot 32 \approx 71 \Rightarrow X_1 - Cl_2 \quad 0,25$$



N3

$$12 - 83,63$$

$$x - 16,37$$

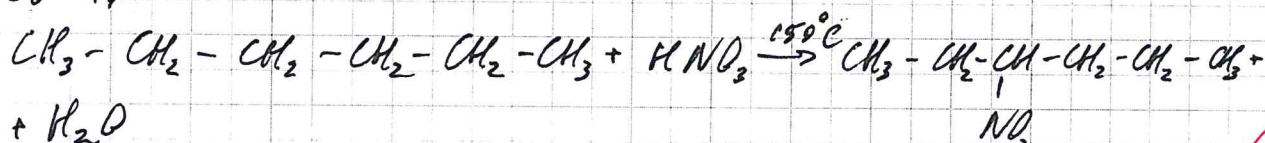
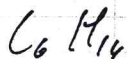
$$x = \frac{12 \cdot 83,63}{16,37} =$$

$$x = \frac{12 \cdot 16,37}{83,63}$$

$$x \approx 2,34$$

$$M(H) : M(C) = 12 : 2,34$$

$$\nu(H) : \nu(C) = 2,34 : 1 \Rightarrow 7 : 3 = 14 : 6$$



3-нитрогексан

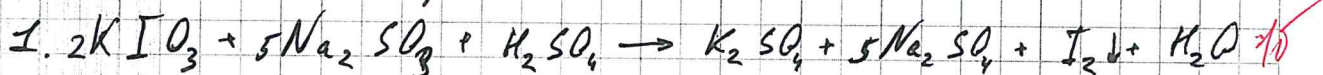
Реакция нитрования метана самая важная, т.к. метан-самый распространённый углеводород.

$$NB - 0,158$$





### Практическая часть



2. В 1 колбе:

$$C(KIO_3) = \frac{0,001 - 0,0008}{0,060} \approx 0,003 \text{ (моль/л)}$$

$$C(Na_2SO_4) = 0 \text{ (моль/л)}$$

$$C(H_2SO_4) = \frac{0,0085}{0,05} \approx 0,17 \text{ (моль/л)}$$

4. Подкисление проводят чтобы нейтрализовать образующуюся щелочь и снизить  $pH$ .

5. Раствор темнеет из-за реакции между йодом и крахмалом.

2. В 2 колбе:

$$C(KIO_3) = 0 \text{ (моль/л)}$$

$$C(Na_2SO_4) = 0,000125 \text{ (моль/л)}$$

$$C(H_2SO_4) = 0 \text{ (моль/л)}$$

В 3 колбе:

$$C(KIO_3) = 0 \text{ (моль/л)}$$

$$C(Na_2SO_4) = 0,008 \text{ (моль/л)}$$

$$C(H_2SO_4) = 0 \text{ (моль/л)}$$

В 4 колбе:

$$C(KIO_3) = 0 \text{ (моль/л)}$$

$$C(Na_2SO_4) = 0,0125 \text{ (моль/л)}$$

$$C(H_2SO_4) = 0 \text{ (моль/л)}$$

В 5 колбе:

$$C(KIO_3) = 0 \text{ (моль/л)}$$

$$C(Na_2SO_4) = 0,018 \text{ (моль/л)}$$

$$C(H_2SO_4) = 0 \text{ (моль/л)}$$

### Задача 1

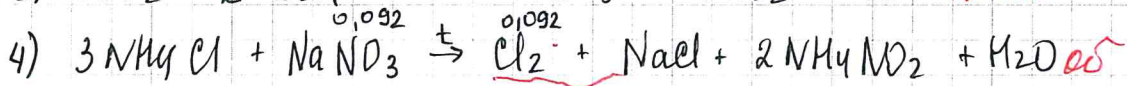
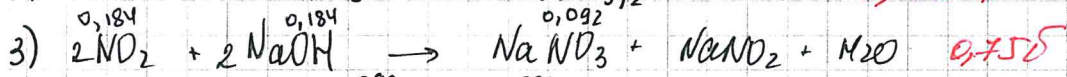
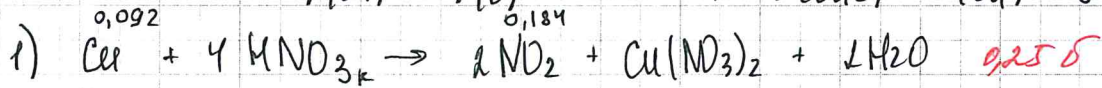
$$\omega(\text{Cu}) : \omega(\text{O}) = 85\% : 15\%$$

$$\text{Пусть } m \text{ смеси} = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}) : m(\text{O}) = 85 : 15$$

$$\nu(\text{Cu}) : \nu(\text{O}) = 1,328 : 0,9375$$

$$\nu(\text{Cu}) : \nu(\text{O}) = 4 : 5 \Rightarrow \nu(\text{CuO}) : \nu(\text{Cu}) = 5 : 2 +$$



5)

$$\nu_{\text{газ}} = \frac{2,24 \cdot 101,3 \text{ кПа}}{8,31 \cdot 298 \text{ К}} = 0,992 \text{ моль } \text{N}_2 \quad 1,5 \text{ б}$$

$$\nu(\text{Cu}) = 0,992 \text{ моль} \quad 0,5 \text{ б}$$

$$m(\text{Cu}) = 5,882$$

$$\nu(\text{CuO}) = 0,992 : 2 \cdot 5 = 0,23 \text{ моль} \quad 1,5 \text{ б}$$

$$m(\text{CuO}) = 0,23 \cdot 80 = 18,4$$

$$m \text{ смеси} \text{ сух} = 5,882 + 18,4 = 24,282 \quad 0,5 \text{ б}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = 0,184 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 7,362 = 0,184 \cdot 40$$

$$m_{\text{рас-ра}}(\text{NaOH}) = 7,36 : 0,3 = 24,53 \text{ г}$$

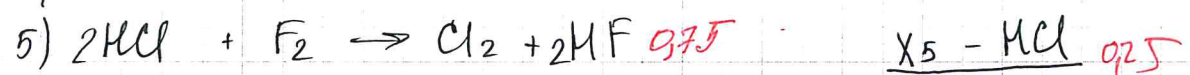
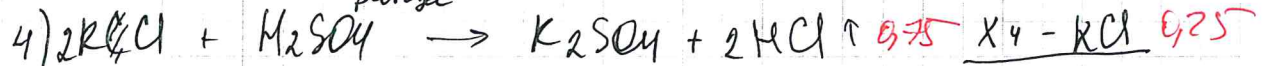
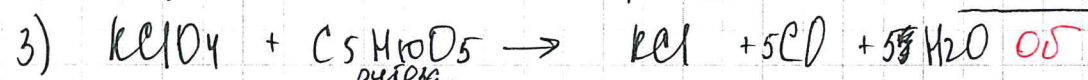
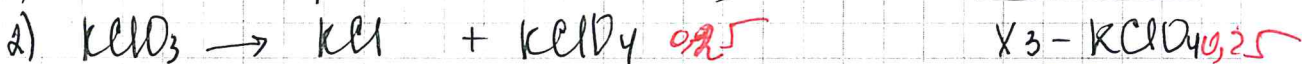
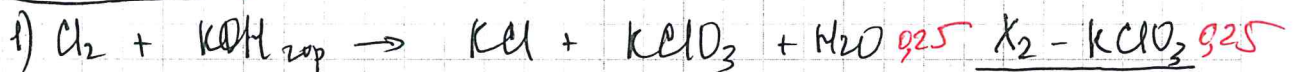
$$V_{\text{рас-ра}}(\text{NaOH}) = 24,532 : 1,325 \text{ г/мл} = 18,51 \text{ мл}$$

$$\text{Ответ: } 24,282$$

### Задача 2

$$M(X_1) = 32 \cdot 2,22 = 712 / \text{моль}$$

$$X_1 - \text{Cl}_2 \quad 0,25 \text{ б}$$



### Задача 3

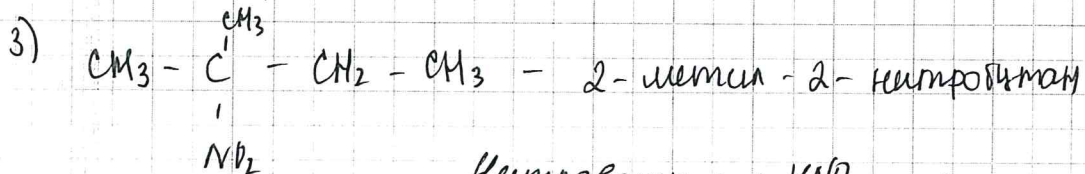
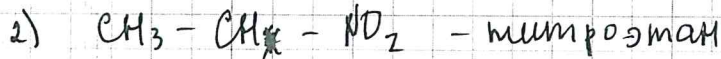
См. по Сл.  
стр. →



$$\omega(C) : \omega(H) = 83,63 : 16,37$$

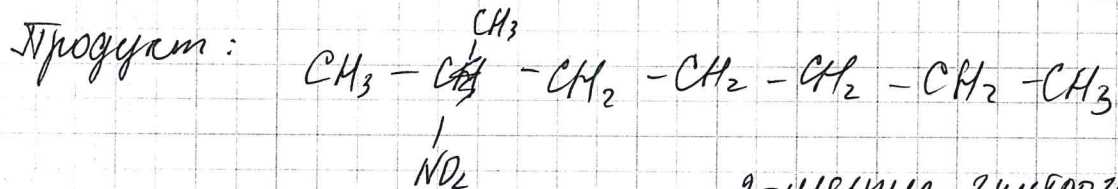
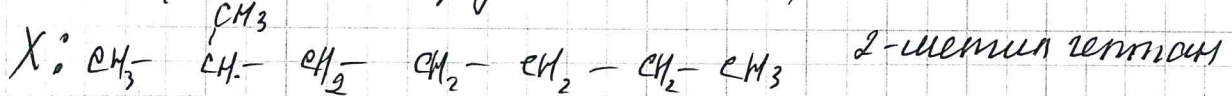
$$m(C) : m(H) = 83,63 : 16,37$$

$$n(C) : n(H) = 1 : 2,37 \Rightarrow 5 : 12$$



Нитрование:  $+ HNO_3$  раз.

Зная, что в итоге получили 8 атомов углерода всего, можно предположить, что это



2-метил-2-нитрогексан.

3) Практическое количество вещества  $C_3H_8$ .

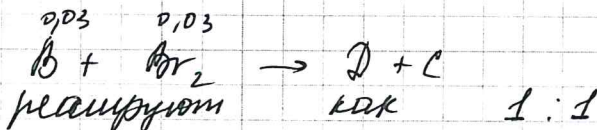
Задача 4



Вещество A разлагается на B + C

$$n(Br_2) = 4,82 : 1602 / \text{моль} = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{смеси газы}) = 0,896 : 22,4 / \text{моль} = 0,04 \text{ моль}$$



Итого в смеси - в A было 0,01 моль

$$A : B = 1 : 2$$

$$n(C) \text{ в 1 реакции} = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(A) \text{ промол.} = 0,01 \text{ моль}$$

$$x = M(A)$$

$$y = M(B)$$

$$z = M(C)$$

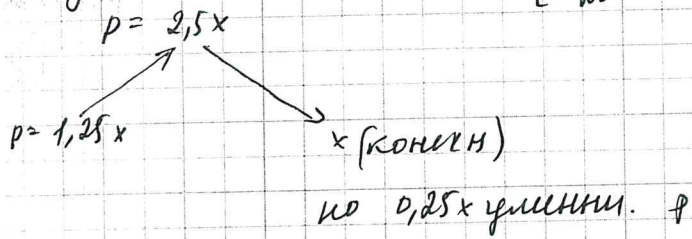
$$\begin{cases} x + y = 34 \\ y + z = 48,5 \\ x - z = 8,5 \end{cases}$$

→

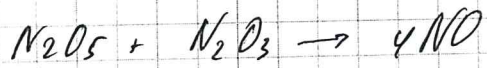
Задача N5 06

3

$$t = 200^\circ = 473 \text{ K}$$



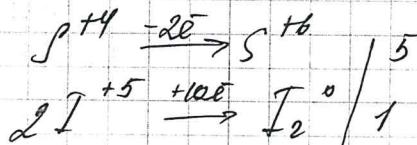
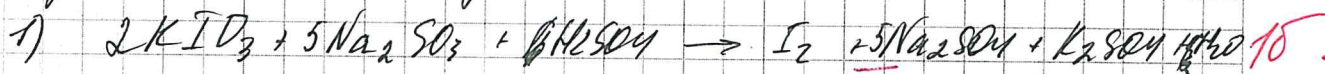
$p_{\text{М}} < p$  - недостаточная среда  $\Rightarrow \text{газы} \Rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 \text{ и } \text{N}_2\text{O}_3$



Ответ:  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{N}_2\text{O}_3$



# Графический тур



4) Для ускорения реакции, при сохранив  
ср. шеную в растворах, придают с цел. тратом

5) Раствор в продукте темнеет, т.к. при  
напряжении действия  $I_2$  (иода) с крахмалом  
образуется синий окрашенный.

3)  $n(KIO_3)$  в реакциях =  $0,01 \cdot 10^{-2} = 0,0001 \text{ моль}$   $C = \frac{n}{V_{\text{см}}}$   
 $n_2(KIO_3) = 0,0075 \cdot 10^{-2} = 0,00075 \text{ моль}$   
 $n_3(KIO_3) = 0,006 \cdot 10^{-2} \text{ моль}$   
 $n_4(KIO_3) = 0,005 \cdot 10^{-2} \text{ моль}$   
 $n_5(KIO_3) = 0,004 \cdot 10^{-2} \text{ моль}$   
 $n(H_2SO_4) = 0,1 \text{ моль/л} \cdot 0,0057 = 0,00057 \text{ моль}$   
 $n(Na_2SO_3) = 0,1 \text{ л} \cdot 0,2 \text{ моль/л} = 0,02 \text{ моль}$

1 Реакция:  $n(KIO_3)$  - в иодом.

$C(Na_2SO_4) = \frac{0,00075 \text{ моль}}{0,06 \text{ л}} = 0,0125 \text{ моль/л}$   
 $C(K_2SO_4) = \frac{0,0001 \text{ моль}}{0,06 \text{ л}} = 0,00167 \text{ моль/л}$   
 $C(I_2) = \frac{0,00057 \text{ моль}}{0,06 \text{ л}} = 0,0095 \text{ моль/л}$

$V_{\text{смеси кон.}} = V_{\text{рас-ра}}(KIO_3) + V_{\text{рас-ра}}(Na_2SO_3) + V_{\text{рас-ра}}(H_2SO_4) + V_{\text{рас-ра}}(I_2) \text{ в сарон}$

$V_{\text{смеси кон.}} = 10 + 10 - V(I_2) \text{ по реакции} = 60 \text{ мл} - I_2$

4) Иодат сначала реагирует с сульфитом  
натрия в растворе с  $H_2SO_4$  (кислотой среды)

Выпаривают осадок  $I_2 \downarrow$

Иод (реагирует) взаимодействует с крахмалом  
образуется синий цвет. 0,50



1 Реакция: 4)  $n_0 = m+n$  коридор реакции

2 Реакция:

$$C(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{0,0001875}{0,060} = 0,003125 \text{ моль/л}$$

$$C(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{0,0000375}{0,060} = 0,000625 \text{ моль/л}$$

3 Реакция:

$$C(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{0,00015}{0,060} = 0,0025 \text{ моль/л}$$

$$C(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{0,00005}{0,060} = 0,000833 \text{ моль/л}$$

4 Реакция:

$$C(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{0,000025 \cdot 5}{0,060} = 0,00042 \text{ моль/л} \cdot 5 = 0,00208 \text{ моль/л}$$

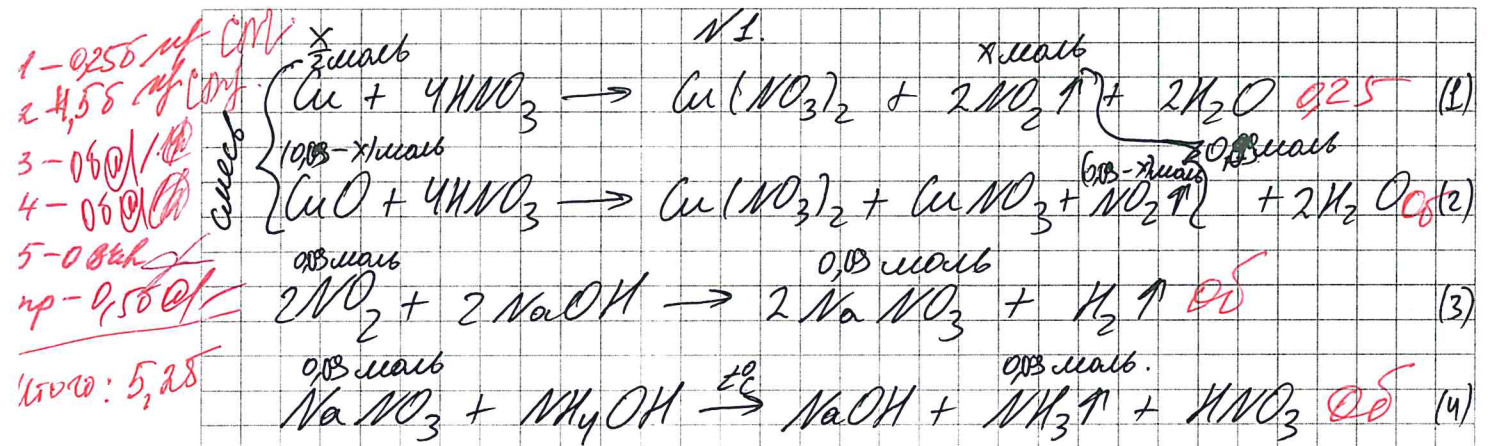
$$C(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{0,000025}{0,060} = 0,00042 \text{ моль/л}$$

5 Реакция:

$$C(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{0,0001}{0,060} = 0,00167 \text{ моль/л}$$

$$C(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{0,00002}{0,060} = 0,00033 \text{ моль/л}$$





1) Найдем  $n(\text{NH}_3)$  из реакции (4) по уравнению Клайперона-Менделеева:

$$PV = nRT; \quad n(\text{NH}_3) = \frac{101,325 \text{ Па} \cdot 2,24 \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 298 \text{ К}} \approx 0,09 \text{ моль}$$

2) Вычислим массовое отношение Cu к CuO, пусть  $x$  — это коэффициент показывающий во сколько раз CuO легче Cu:

$$x = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{CuO})}; \quad 0,15 = \frac{16x}{80x + 64}; \quad x = 2,4.$$

$$2,4m(\text{CuO}) = m(\text{Cu})$$

3) Выразим массы Cu и CuO:

$$m = nM; \quad m(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль} \cdot \frac{x}{2} \text{ моль} = 32x \text{ г.}$$

$$m(\text{CuO}) = 80 \text{ г/моль} \cdot (0,09 - x) = 7,2 - 48x$$

4) Подставим значения масс из пункта 3. в уравнение из пункта 2:

$$2,4(7,2 - 48x) = 32x; \quad 2,16 = 28x; \quad x = 0,077 \text{ моль} \quad (\text{NO}_2)$$

$$\text{отсюда } n(\text{Cu}) = \frac{0,077}{2} \text{ моль}; \quad n(\text{CuO}) = 0,09 - 0,077 = 0,013 \text{ моль}$$

5) Найдем массы Cu и CuO:

$$m(\text{Cu}) = 64 \cdot \frac{0,077}{2} \approx 2,5 \text{ г.}$$

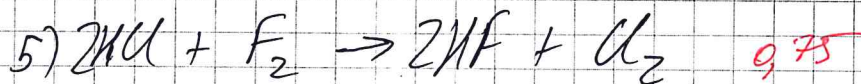
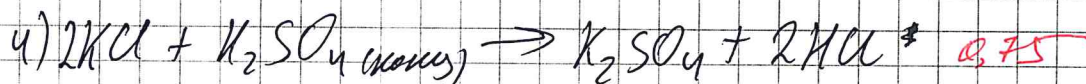
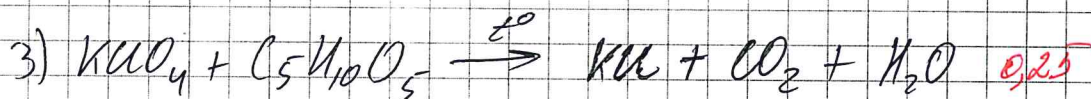
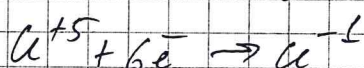
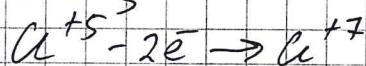
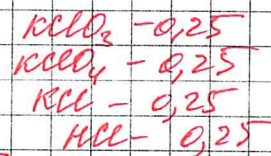
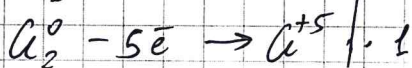
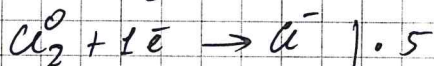
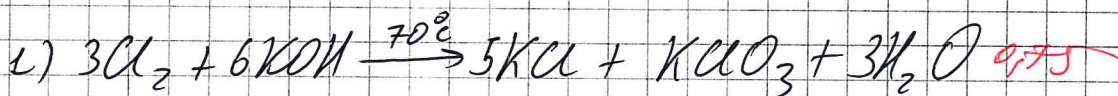
$$m(\text{CuO}) = 80 \cdot 0,013 \approx 1 \text{ г.}$$

Ответ: 2,5 г (Cu) и 1 г (CuO).

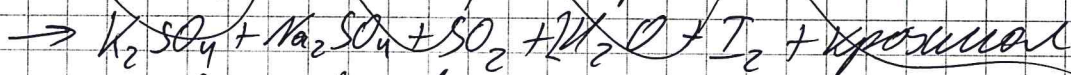
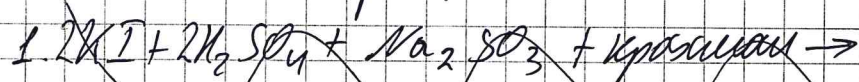


N2.

$$D_{O_2}(\text{пары}) = \frac{M(\text{пары})}{32} = 2,22 = \frac{M(\text{пары})}{32}, M(\text{пары}) = 71 \Rightarrow X_1 - Cl_2 \quad 0,25$$

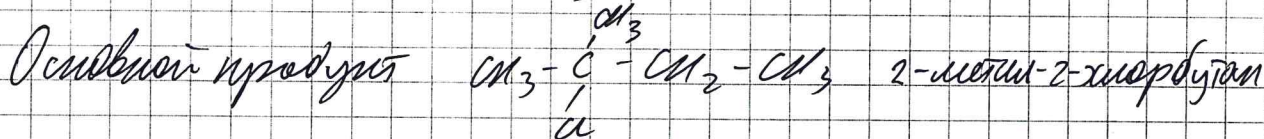
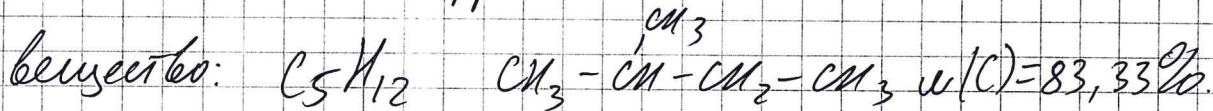


Практическая часть



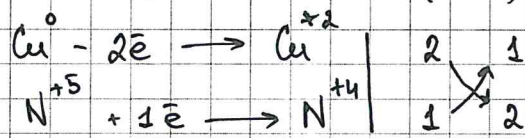
5.  $Na_2SO_3$  взаимодействует с крахмалом, окрашивает его.  $0,50$

Терр гомб. N3.

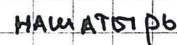
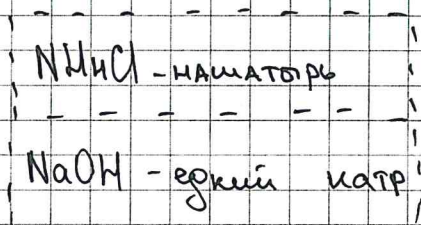


2.





$N^{+5}$  - Overcurrents



$$1) \text{ } n_2 = \frac{V_2}{V_m} ; n(\text{NH}_3) = \frac{2,24 \text{ m}}{22,4 \text{ m/mole}} = 0,1 \text{ mole}$$

н)  $Z = 0,2 \text{ моль NaOH}$

$$m(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ mols} \cdot 402 / \text{mols} = 82$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad ; \quad V = \frac{m}{\rho} \quad ; \quad V(\text{NaOH}) = \frac{82}{1,3252 \text{ g/ml}} = 61,95 \text{ ml}$$

$$= \underline{20 \text{ mm}}$$

6)  $N = 0, 1$  малые  $Cu$

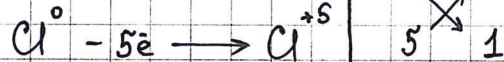
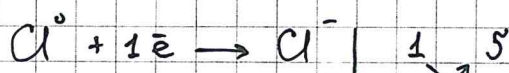
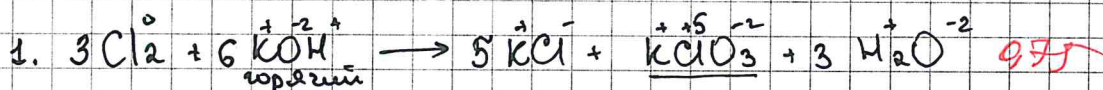
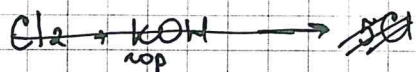
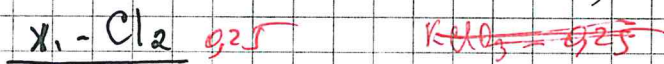
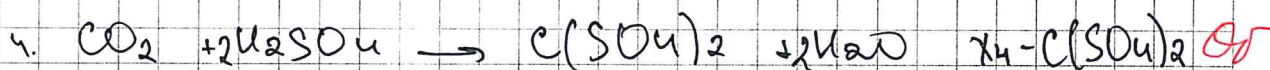
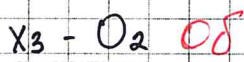
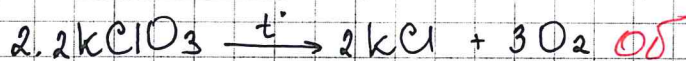
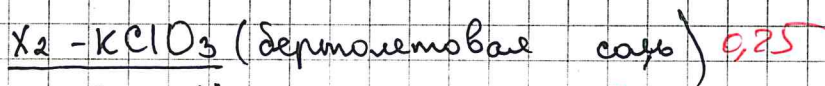
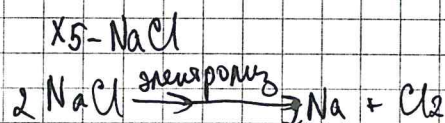
7) Если 16 г/моль (один атом O) - это 15%, то для азота =  $106,667$



②

$$1) D = \frac{M_1}{M_2}, M_1 = D \cdot M_2;$$

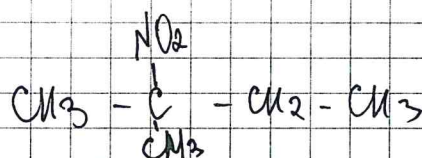
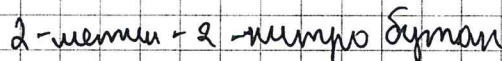
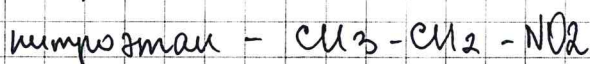
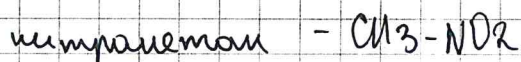
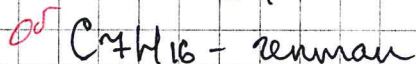
$$M(X_1) = 26321/\text{моль} \cdot 2,22 = 411/\text{моль}$$

то соответствует  $M(Cl_2) \Rightarrow$  $Cl^0$  - окислитель $Cl^0$  - восстановитель③  ~~$D = m$~~ 

$$n = \frac{\% \text{сое}}{M}; n(C) = \frac{83,63\%}{121/\text{моль}} \approx 7$$

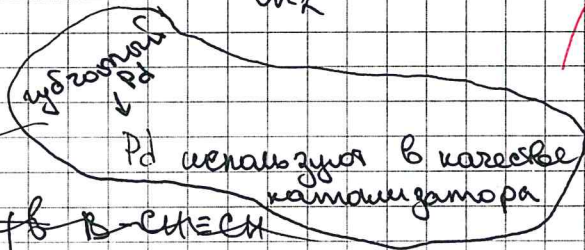
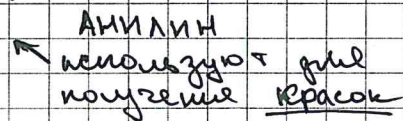
$$100\% - 83,63\% = 16,37\%$$

$$n(H) = \frac{16,37\%}{1/\text{моль}} = 16$$





Внедрен наиболее успешно, т.к. из него



$$\cancel{V_A}(\cancel{Acusca}) = \cancel{a}(\cancel{V_{cyl}}) = 15 \cdot 22 \text{ mm} = 342 \text{ mm}$$

06

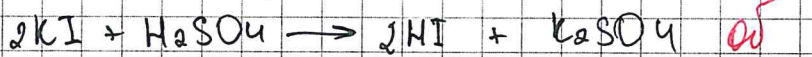
06

•  $n(\text{Br}_2) = \frac{4,82}{160 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$  ;  ~~$n(\text{AgCl}) =$~~  продолжение  
воле транскрипции



Трактивный тур

$$V = k \cdot C_x^m \cdot C_y^n$$



к 1 применим по мм  $H_2SO_4$ ;

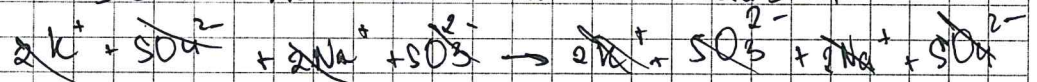
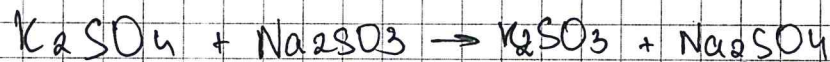
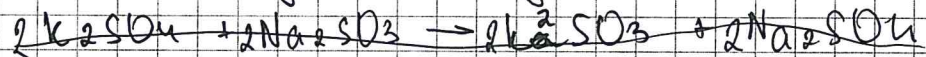
по 2 42,5 мм  $H_2SO_4$ ;

к 3 - 44 мм  $H_2SO_4$

к 4 - 45 мм  $H_2SO_4$

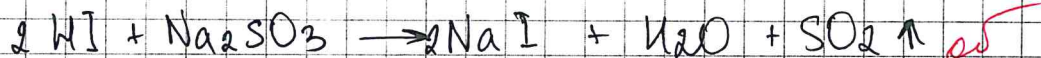
к - 46 мм  $H_2SO_4$

~~к~~  $K_2SO_4$  и  $Na_2SO_3$  реагируя не будут,  
т.к. не образует оксидов



сокращенное ионное уравнение

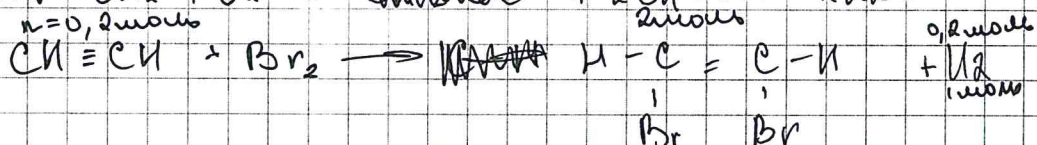
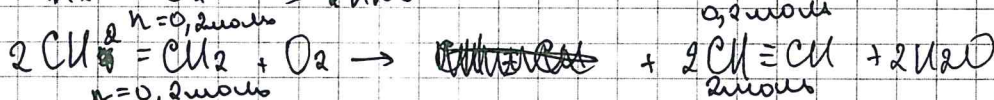
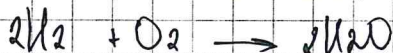
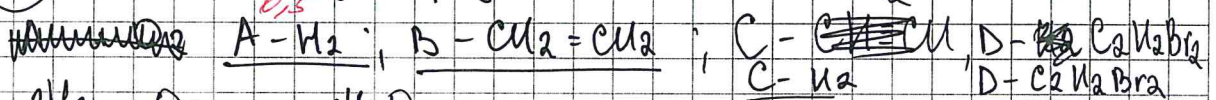
нет, реакции нет



5) Т.к. <sup>подкисл. вода</sup>  $I_2$  имеет темную окраску об

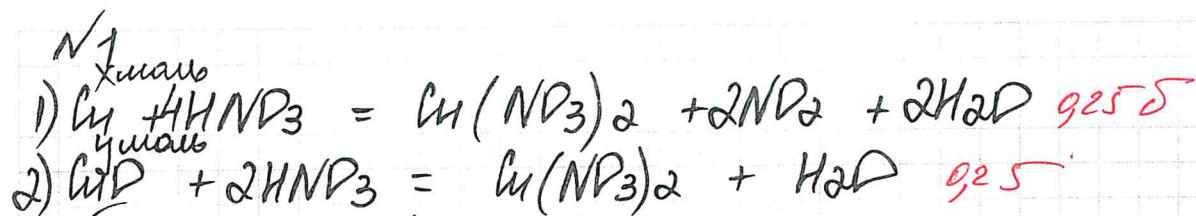
4) Для создания кислой среды

14) (теорет. тур) продолжение



$$n(H_2) = \frac{0,44 \text{ г}}{2 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль } H_2$$

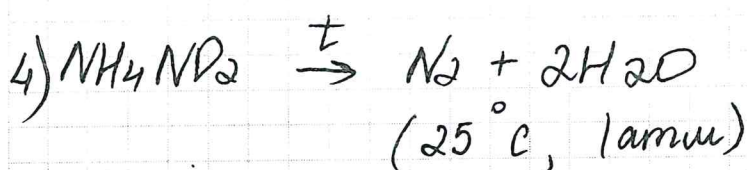
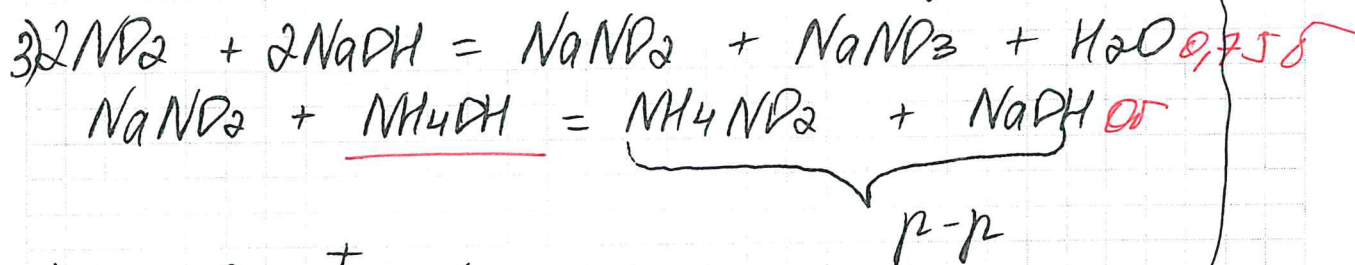




$w_{\text{am}}(\text{O}_2) = 15\%$

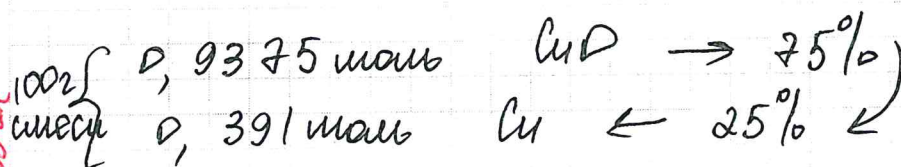
$m_{\text{am}}(\text{O}_2) = y \text{ моль} = V_{\text{am}}(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 32y$

$m(\text{Cu}_2\text{O}) = V(\text{Cu}_2\text{O}) \cdot M(\text{Cu}_2\text{O}) = 96y$



$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$V_1 = \frac{2,24 \cdot 273}{298} = 2,05$



$V_1 = 2,05 \text{ л} \Rightarrow 0,0916 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{NO}_2) = 0,1832 \text{ моль}$

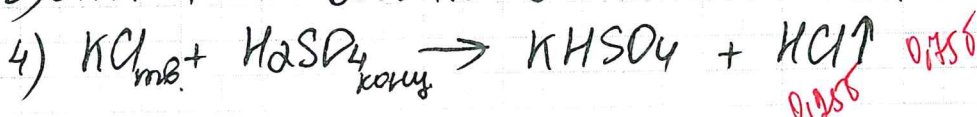
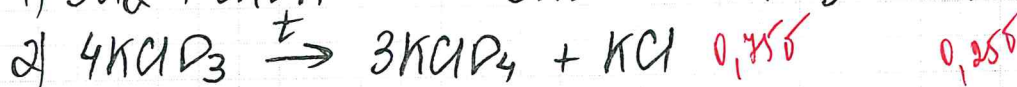
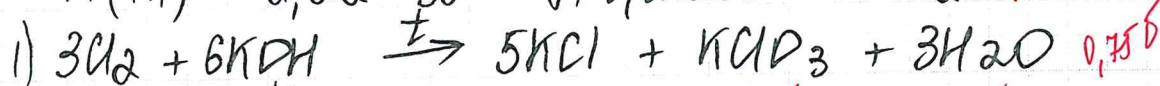
$V(\text{Cu}) = 0,0916 \text{ моль}$

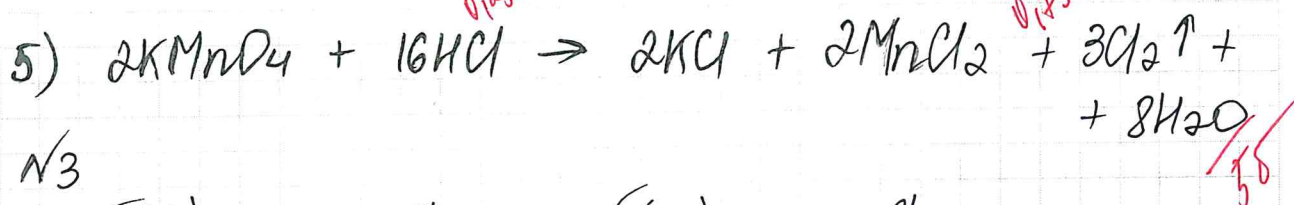
$m(\text{Cu}) = M \cdot V = 64 \cdot 0,0916 \text{ моль} = 5,862$  0,5

$m_{\text{смеси}} = \frac{m(\text{Cu})}{w(\text{Cu})} = \frac{5,86}{0,25} = 23,452$

№2

$M(\text{X}_1) = 2,22 \cdot 32 = 71,2 \text{ г/моль} - \text{Cl}_2$  0,25





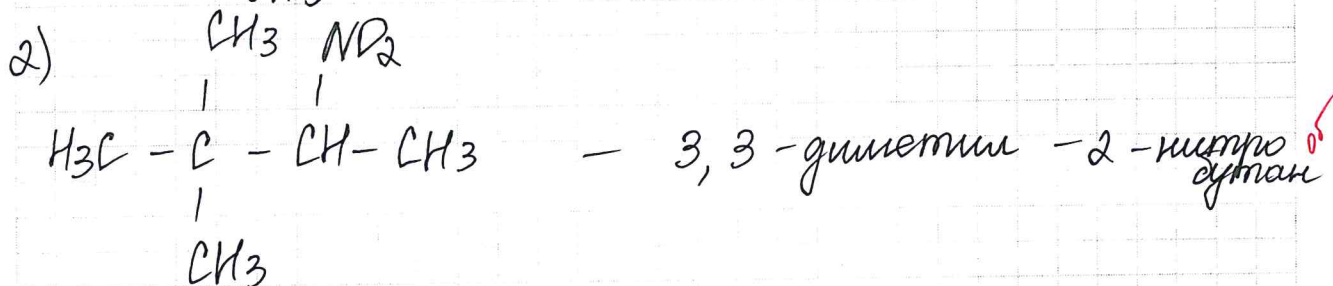
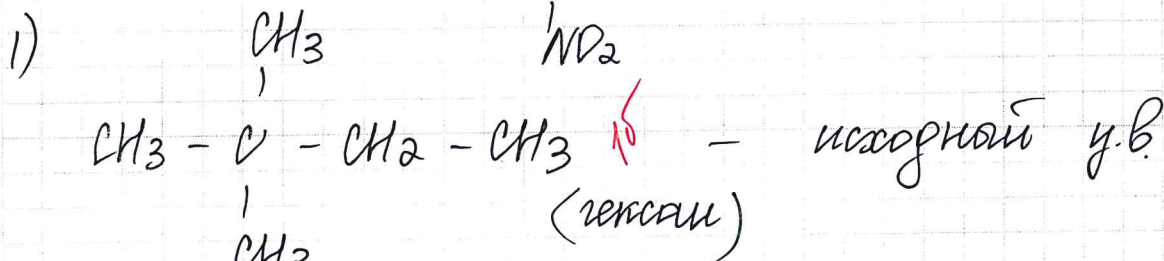
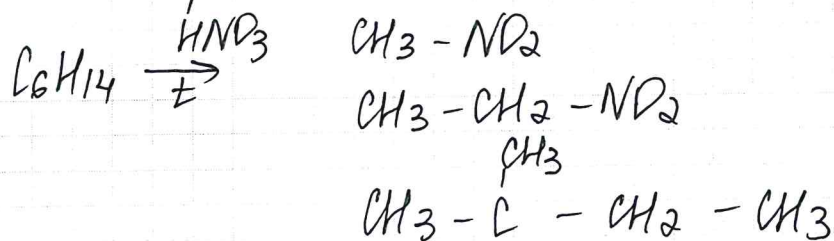
N3

$$\omega(\text{C}) = 83,63\%$$

$$\omega(\text{H}) = 16,37\%$$

$$\frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} : \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})} = \frac{83,63}{12} : \frac{16,37}{1} = 6,969 : 16,37$$

$$= 1 : 2,3 \Rightarrow 3 : 7 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$$



3) Реакция нитрования бензола и его гомологов. При взр-и ароматического у.в. с  $\text{HND}_3$  в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$  происходит замещение атома  $\text{H}_2$  на  $(-\text{ND}_2)$

N4

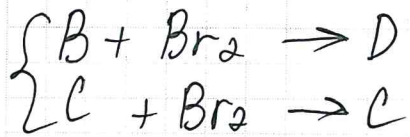
$$M(\text{A+B}) = Q(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 17 \cdot 2 = 34 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{B+C}) = Q(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 21,25 \cdot 2 = 42,5 \text{ г/моль}$$

$$V(\text{B+C}) = 0,896 \text{ л}$$

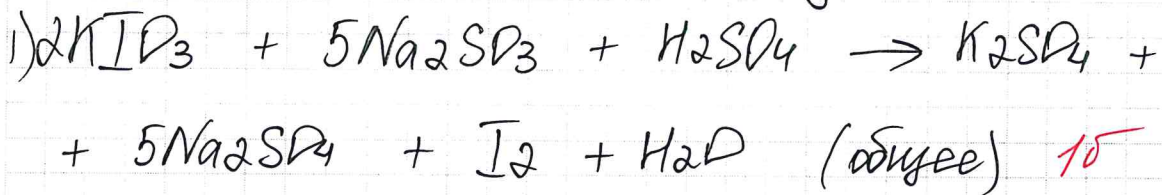
$$42,5 - 34 = 8,5 \text{ г/моль} \quad \text{— разница A и C}$$



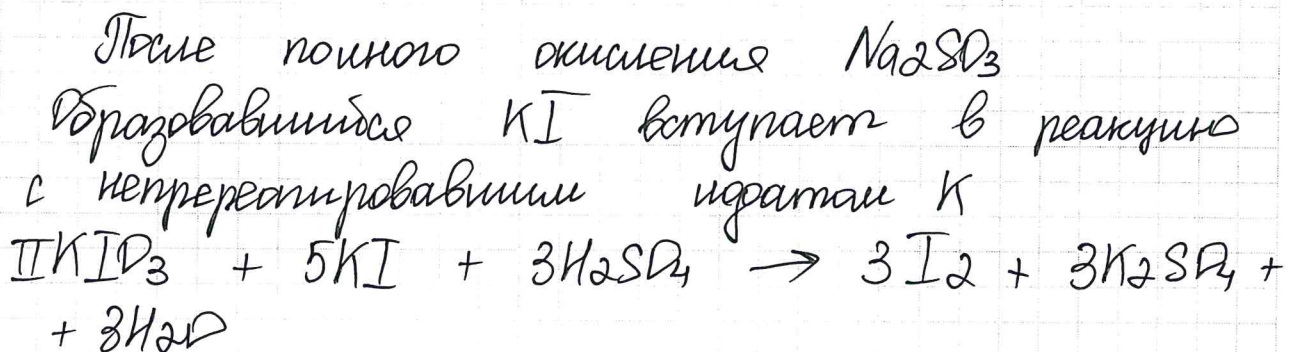


0

### Практическое задание



Опыт показывает влияние концентрации реагентов в-в на скорость хим. реакции. 05



Образовавшийся молекулярный  $I_2$  образует в присутствии крахмала соединение, окрашенное в синий цвет. 0,55

Появление указывает на начало второй реакции и конец первой.

В присутствии  $Na_2SD_3$  свободный  $I_2$  появиться не может, т.к.  $I_2 \rightarrow 2I^- \Rightarrow$  подкисляют  $H_2SD_4$ .

Реакция окисления сульфита ( $SO_3^{2-}$ ) идет, протекает медленно, время её протекания измеряют секундомером.

Начало реакции - приливание  $Na_2SO_3$  и  $KIO_3$

Конец реакции - появление синней окраски

1) колба №1 =  $0,01 \cdot 0,1 = 0,001$

2) колба №2 =  $0,0025 \cdot 0,1 = 0,00025$

3) колба №3 =  $0,006 \cdot 0,1 = 0,0006$

4) колба №4 =  $0,005 \cdot 0,1 = 0,0005$

5)  $0,004 \cdot 0,1 = 0,0004$  (колба №5)

}  $KIO_3$

$0,005 \cdot 0,1 = 0,00005$  -  $H_2SO_4$

$0,01 \cdot 0,2 = 0,002$  -  $Na_2SO_3$

00



Дано:

$$W(O) = 15\%$$

$$W(HNO_3) = 50\%$$

$$W(NaOH) = 30\%$$

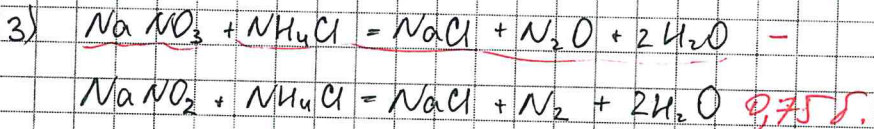
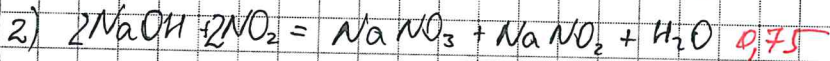
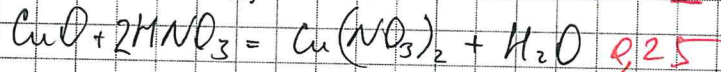
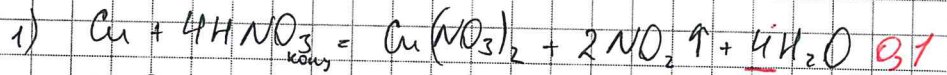
$$\rho(NaOH) = 1,325 \frac{г}{мл}$$

$$V(раств) = 2,24 л$$

$m_{см}(Cu; CuO) = ?$

№1

Решение:



$$m(NaOH) = \rho \cdot V = 39,75 г$$

$$n(NaOH) = n(NO_2) = 1 моль$$

$$m(CuO) = n \cdot M = 80 г$$

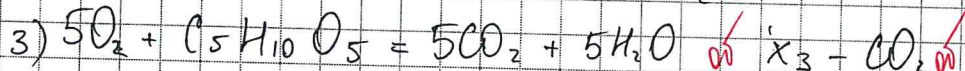
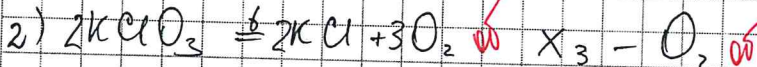
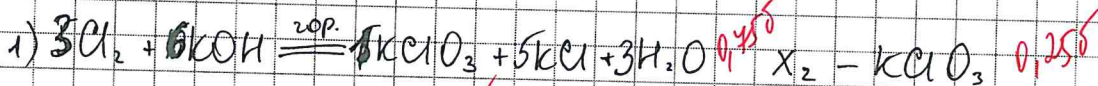
$$m(Cu) = n \cdot M = 32 г$$

$$m(см) = m(CuO) + m(Cu) = 112 г$$

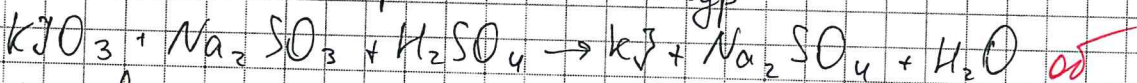
Ответ: 112 г

№2

$$M(X_1) = D_{O_2} \cdot M(O_2) = 2,22 \cdot (16 \cdot 2) = 71 \frac{г}{моль} \Rightarrow X_1 - Cl_2 \quad 0,25$$



Структурные группы



Чем выше концентрация, тем быстрее идет реакция

Чем больше количество, тем быстрее идет реакция

$$C(H_2SO_4) = 0,0005$$

заг. №1 - 1,855 балла

№2 - 1,25 балла

№3 - 0,5 балла

№4 - 0,5 балла

№5 - 0,5 балла

структ. груп - 0,5 балла

Итого: 3,1

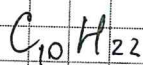


№3

1)  $w(C) = 83,63$

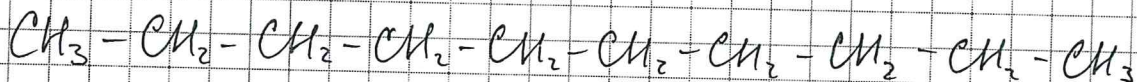
$w(H) = 16,7$

$x:y = \frac{83,63}{12} : 16,7 = 1:0,215 \Rightarrow C_{10}H_{22}$  простейшая формула

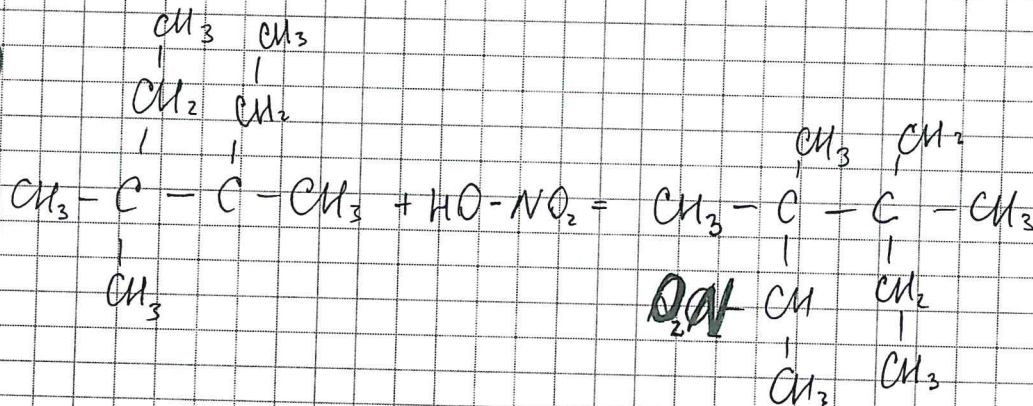


цет. формула

декан



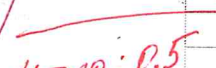
2)



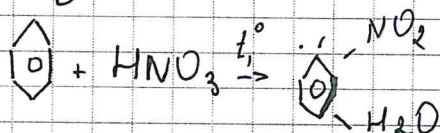
3,3,4,4-тетраметил-2-нитропентан.



1-05 up only  
2-05 up only



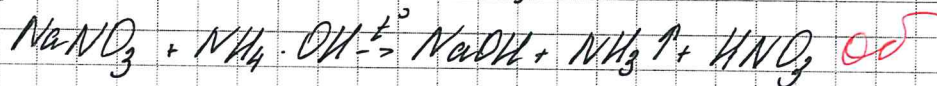
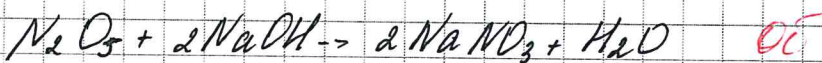
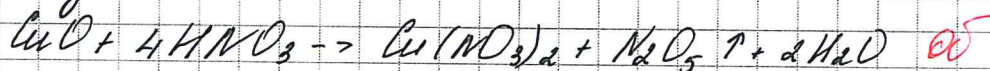
Задание 3.



нитробензол

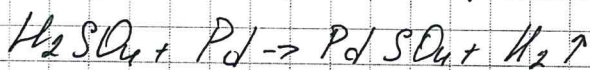
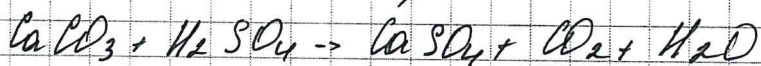
из интробандов и по гомологов получают вещества-аминны. После получения-из аминина делают аминные краски, что имеет большое значение в промышленности.

Задание 1.


$$m(\text{CuO}) = m \text{ исходного вещества} = \underline{82}$$

Задание 4.

$\text{CaCO}_3$  - вещество А;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  - вещество В, С - вещество -  $\text{Na}$



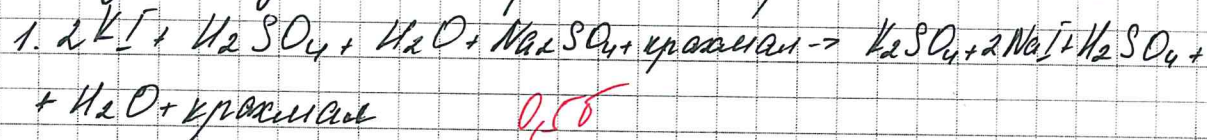
HBr-вещество D

07



5. Раствор темнеет из-за реакции иода с крахмалом. На взаимодействие приводит к образованию (темно-синему) окрасу раствора.

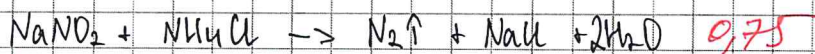
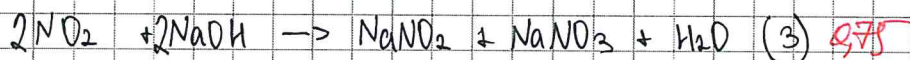
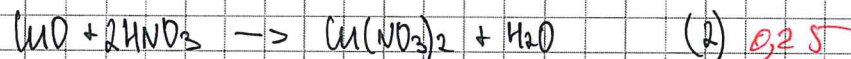
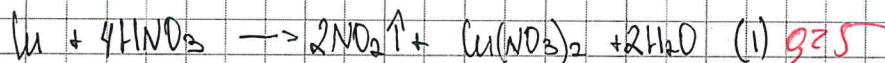
4. Подкисление раствора проводят для поддержания исходных условий протекания реакции.



0,5б



N 1



1) Приведем объем газа к нормальным условиям:

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{PV}{T}; \quad \frac{1 \cdot 2,24 \text{ л}}{273} = \frac{1 \cdot V}{298}; \quad V = \frac{2,24 \cdot 298}{273} = 2,45 \text{ л}$$

$$V(\text{N}_2) = 2,45 \text{ л}$$

$$2) \quad n(\text{N}_2) = \frac{2,45 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) : n(\text{NaNO}_2) = 1 : 1, \text{ значит } n(\text{NaNO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaNO}_2) : n(\text{NO}_2) = 1 : 2, \text{ значит } n(\text{NO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}_2) : n(\text{Cu}) = 2 : 1, \text{ значит } n(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 6,4 \text{ г}$$

3) Пусть  $n(\text{CuO}) = x$  моль, тогда  $m(\text{CuO}) = 80x$  (г), т.к.  $w(\text{O}) = 0,15$ , то составим уравнение:

$$\frac{x}{80x + 6,4} = 0,15; \quad x = 0,15(80x + 6,4)$$

$$x = 12x + 0,96$$

$$x = 0,07$$

$$n(\text{CuO}) = 0,07 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = 0,07 \cdot 80 = 5,6 \text{ г}$$

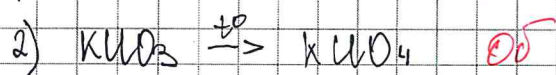
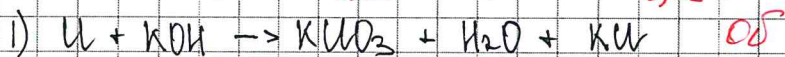
$$m_{\text{смеси}} = 6,4 + 5,6 = 12 \text{ г}$$

Ответ: 12 г

N 2

1)  $2,22 \cdot 32 = 71,04$ . Это молярная масса хлора.

$$x_1 = \text{Cl}; \quad x_2 = \text{KClO}_3; \quad x_3 = \text{KClO}_4$$



задания:  
N1 - 2,5 балла  
N2 - 0,5 балла  
N3 - 0,5 балла  
N4 - 0,5 балла  
N5 - 0,5 балла  
итого: 3

7



N 4

$$n(\text{ишем Бул}) = \frac{0,896 \text{ г}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{Br}_2) = \frac{4,3 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$0,04 - 0,03 = 0,01 \text{ моль} - \text{Многа, вычитившего в реакцию}$$

$$M(\text{ишем}) = \frac{0,44}{0,01} = 44 \text{ г/моль} - \text{это } \text{CO}_2, \text{ значит вещество B} - \text{CO}_2$$

Практическая часть:

2) колба 1: концентрация  $\text{KIO}_3 = 0,001 \text{ моль}$  на 10 мл  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,00005 \text{ моль}$  на 5 мл

колба 2: концентрация  $\text{KIO}_3 = 0,00075 \text{ моль}$  на 7,5 мл  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,00005 \text{ моль}$  на 5 мл

колба 3: концентрация  $\text{KIO}_3 = 0,0006 \text{ моль}$  на 6 мл  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,00005 \text{ моль}$  на 5 мл

колба 4: концентрация  $\text{KIO}_3 = 0,0005 \text{ моль}$  на 5 мл  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,00005 \text{ моль}$  на 5 мл

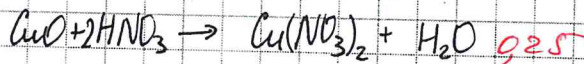
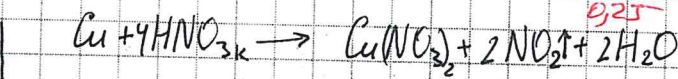
колба 5: концентрация  $\text{KIO}_3 = 0,0004 \text{ моль}$  на 4 мл  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,00005 \text{ моль}$  на 5 мл

5) Раствор темнеет, потому что мы добавляем в колбы 5 капель крахмала. За счёт реакции крахмала и йода раствор темнеет.

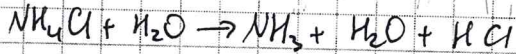
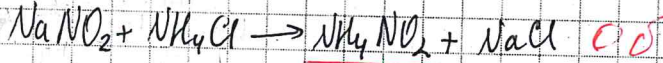
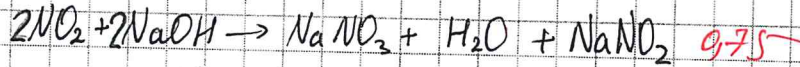
4) Подкисление раствора проводит для быстроты реакции.



Дано N 1  
Cu, CuO  
w(O) = 15%  
w(HNO<sub>3</sub>) = 50%  
w(NaOH) = 30%  
P(NaOH) = 1,325 г/мл  
V<sub>газ</sub> = 224 л  
t = 25°C  
P = 1 атм.  
масса - ?



NO<sub>2</sub> т.к. при взаимодействии CuO с HNO<sub>3</sub> газ не выделяется, значит искомым газ = NO<sub>2</sub>



По уравнению Менделеева-Клайперона найдем какое вещество газа:

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{224 \cdot 1}{289 \cdot 8,31} = 0,009 \text{ моль}$$

$$n(\text{NH}_4\text{Cl}) = n(\text{NH}_3) = 0,009 \text{ моль}$$

N1 - 1,250  
N2 - 0,50  
N3 - 0,50  
N4 - 2,50  
N5 - 0,50  
итого: 4,75

Дано

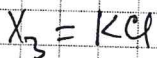
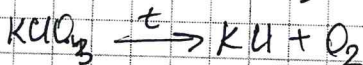
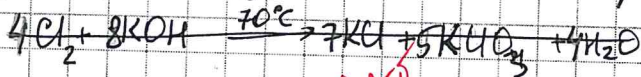
N 2

Решение:

$$D_{\text{O}_2} = 2,22$$

$$D = \frac{M_1}{M(\text{O})} \Rightarrow M_1 = M(\text{O}) \cdot D = 32 \cdot 2,22 = 71,04 \text{ г/моль}$$

Так как это простое вещество, то либо газ, либо металл; если металл, то с такой молярной массой не существует  $\Rightarrow$  газ; это Cl<sub>2</sub> (его молярная масса 71 г/моль)



N 3

так как одно из н-х нитропропанов 2-метил-2-нитробутан, вероятно,

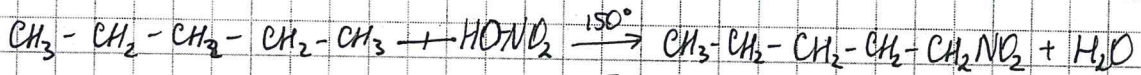
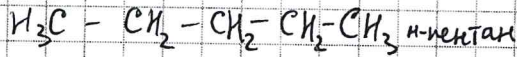


это вещество  $x$  содержит 5 атомов углерода, тогда  $w(C) = 83,63\%$ .

$$\frac{M(C)}{M(C_5H_y)} = 0,8363$$

$$\frac{5 \cdot 12}{5 \cdot 12 + y} = 0,8363$$

$$y = 12 \Rightarrow C_5H_{12}$$



3) Реакция нитрования метана имеет наибольшее промышленное значение.

№ 34

A, B, C, D

$$D_1 = 17$$

$$D_2 = 21,25$$

$$V(B, C) = 0,896 \text{ л}$$

$$m(B_2) = 4,8 \text{ г}$$

$$M_1 = D_1 \cdot 2 = 34 \text{ г/моль } (M(A, B))$$

$$M_2 = 21,25 \cdot 2 = 42,5 \text{ г/моль } (M(B, C))$$

$$n(B_2) = \frac{4,8}{160} = 0,03 \text{ моль}$$

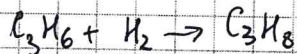
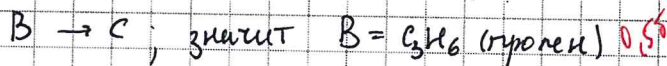
$$n(B, C) = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ моль}$$

так как реакция идет в темноте, то это не алканол,

$$n(B, C) > n(B_2); \text{ то } 0,01 \text{ моль } C = 0,44 \text{ г}$$

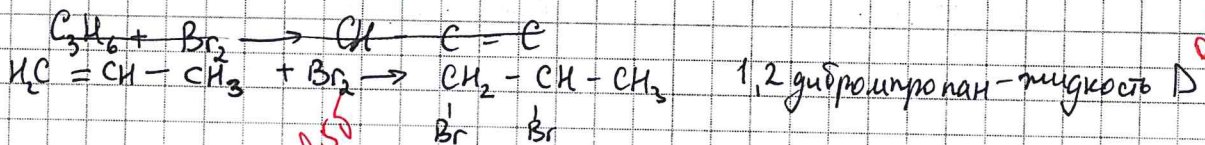
$$M(C) = \frac{0,44}{0,01} = 44 \text{ г/моль} \Rightarrow C_3H_8 \text{ пропан}$$

если C - алкан, значит B - алкен (т.к. из B получили C)



из A получили B, значит A - алкин, из которого получили пропен

A - пропин  $C_3H_4$





порядок реакции по веществам



$v = k \cdot C_x^m \cdot C_y^n$

т.п. порядок данной реакции

поглот. камня с сульфитом камня в кислой среде  
5 колб

концентр. 0,1 моль/л

5 мл р-ра  $H_2SO_4$  0,01 моль/л и воду до 50 мл

г.

	1	2	3	4	5
$V$ поглот. камня	10	7,5	6,0	5,0	4,0

+ 10 мл р-ра  $Na_2SO_3$  0,2 моль/л и бикарб. крахмала

	1	2	3	4	5
т, с.	17,1	33,3	68,2	107,5	194,2

время до появления мутной краски

	1	2	3	4	5
$V, \text{мл}$	10	7,5	6	5	4
$t$	17,1	33,3	68,2	107,5	194,2



1 мл = 1000 мк

90.



$V(\text{H}_2\text{SO}_4)$

$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,005 \text{ л}$$

Практическая часть

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,005 \cdot 0,01 = 0,00005 \text{ моль}$$

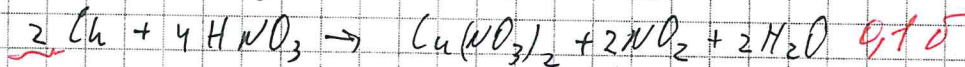
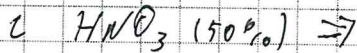
05.



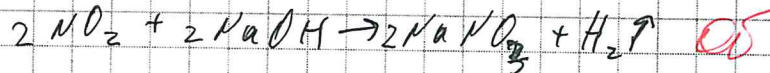
2-12-33  
N1 - 0,35 балла  
N2 - 0,5 балла  
N3 - 3,5 балла  
N4 - 2,5 балла  
N5 - 0,5 балла  
пр. туф - 0,5 балла

N1

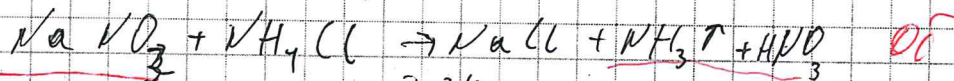
По условию задачи у нас есть смесь пропанового



после этого произошла реакция



и произошла реакция



$\text{NH}_3$  выделилось  $\frac{2 \cdot 24}{24} = 0,09$  моль  $\Rightarrow \text{NaNO}_2 = 0,09$  моль  $\Rightarrow$

$\nu(\text{NO}_2) = 0,09$  моль  $\Rightarrow \nu(\text{Cu}) = 0,09$  моль - по уравнению реакции

Мы знаем что  $\text{CuO}$  массовая доля кислорода в смеси 15%, тогда составим  $\nu(\text{CuO}) = x$  и можно составить уравнение

0,9  $\frac{x \cdot 16}{5,46 + 80x} = 0,15$  ?

$72x + 0,86 = 16x$

$0,86 = 4x$

$x = 0,22$  моль  $\Rightarrow m(\text{смеси}) = 0,22 \cdot 80 + 5,46 =$

$= 23,36$  г.

Ответ:  $m(\text{смеси}) = 23,36$  г

N3

При детальном рассмотрении структурной формулы можно понять что структурная формула углеводорода X

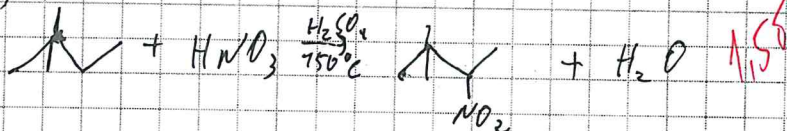


максимальной формулы  $\text{C}_6\text{H}_{14} \Rightarrow w(\text{C}) = \frac{72}{86} \approx 0,84$

по условию  $w(\text{C}) = 0,836$  что соответствует условию  $w(\text{C}) \approx 0,836$



2)



мы получили 2 диметила, 3 метило-бутана

3) Если же реак парадифурол метрирования, то  $\text{C}_6\text{H}_6$ , так как при нитровании оно дает реактивное положение взрывчатку.

4/4

Вывод найден  $\nu(\text{Br}) = \frac{4,8}{160} = 0,03 \text{ моль/моль}$

найден  $\nu(\text{мет}) = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ моль/моль}$ . С не ра-  
шрван по условию, тогда 0,44 моль

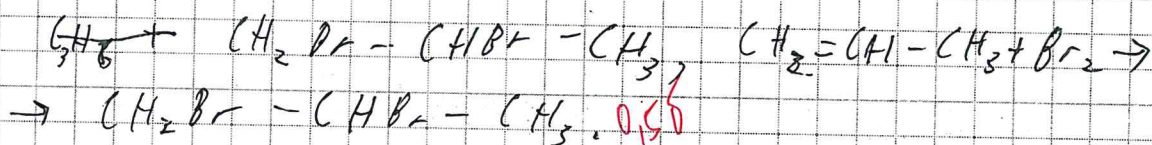
В плавлении в соотношении 1:1 другого  
соотношения у нас просто не может  
быть, без противоречия) условия  $\Rightarrow$

В это алкен или циклоалкан,  $M_r(\text{C}) = 44,7$

тогда как  $0,44 : 0,07 = 44,7 \text{ моль/моль} \Rightarrow \text{C} = \text{C-H}$

С это  $\text{C}_3\text{H}_8$ , тогда  $\nu = \frac{170-44}{3} = 42 \text{ моль/моль} \Rightarrow$

В это  $\text{C}_3\text{H}_6$ , а тогда  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$



А тогда  $\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_3$ , можешь

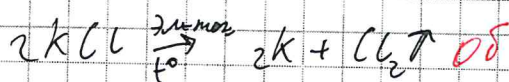
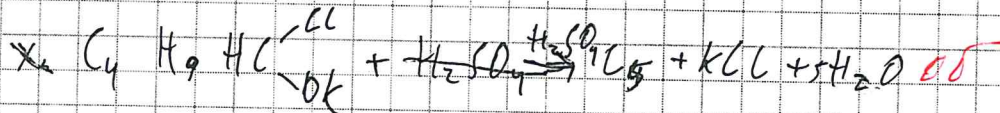
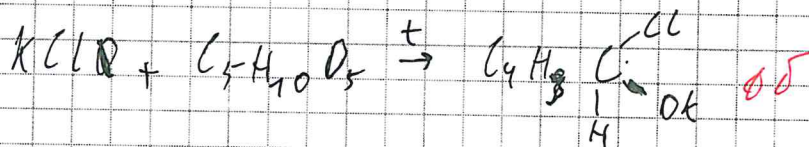
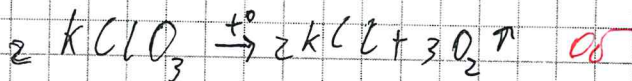
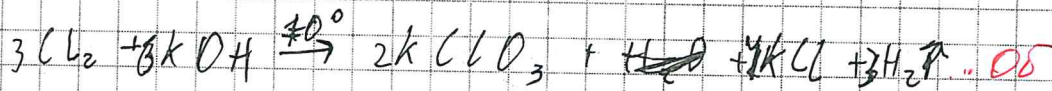


2) малая доля  $\lambda = \frac{\text{Знач}}{\text{Факт}} = 0,4 \text{ моль}$



№2

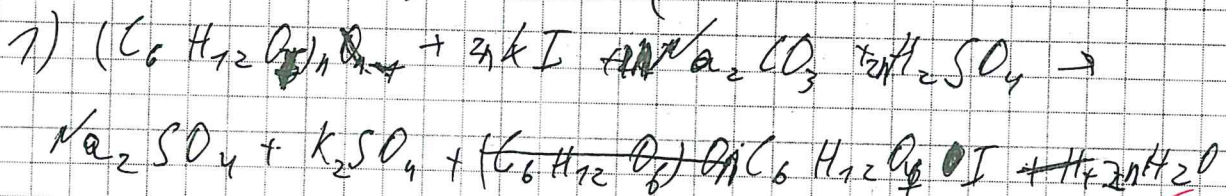
$x_1 = Cl_2$ , так как  $33 \cdot 2,22 = 70,3 - M(Cl_2)$



№5 0,5

$x_2 = Y_2$  так как давление в норме в два раза, тогда  $x_2 = \frac{50}{2} H_2 = 25 H_2$

Гравиметрия



3)



4) Для связывания  $K^+$  ионов которые образуются в растворе, а так же ~~избавляясь~~ от ~~ка~~ разложившись  $Na_2CO_3$  на  $H_2O$ ,  $CO_2$  и  $Na_2SO_4$

5) Происходит количественная реакция на крахмал.

3) №	кочка	метод по реакции
	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5	5

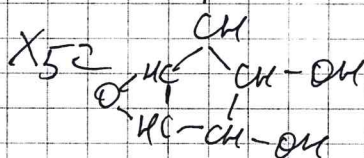
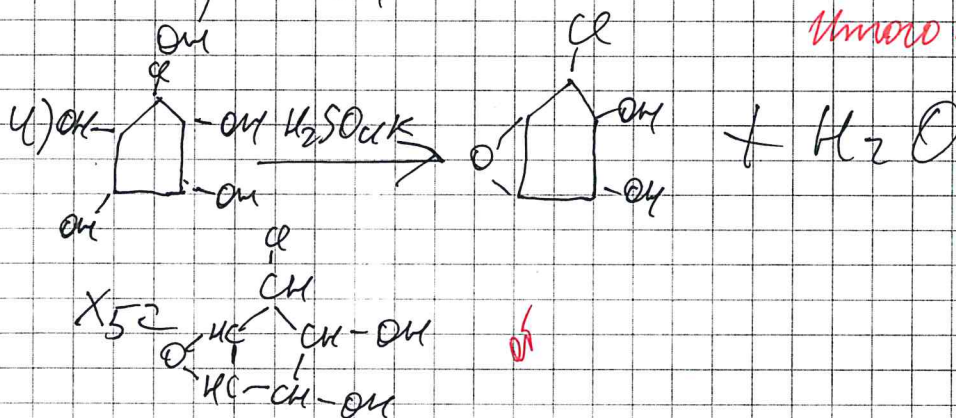
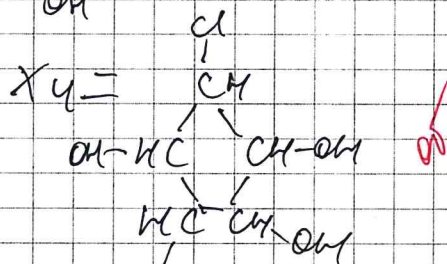
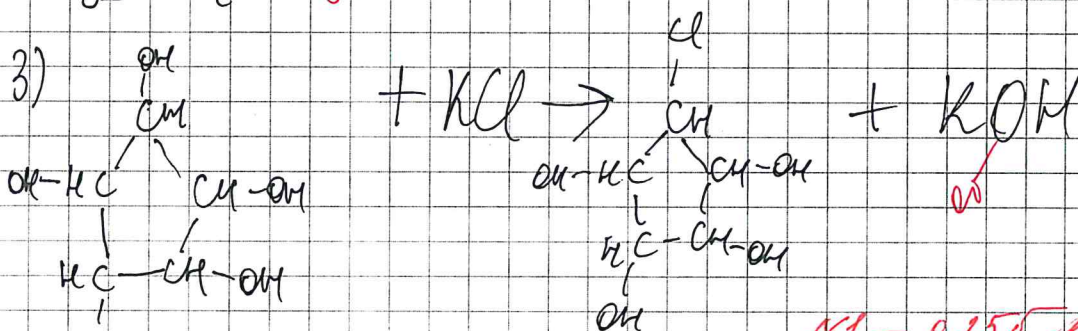
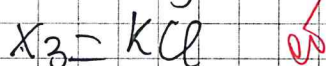
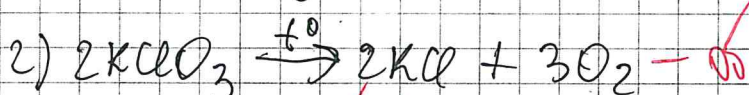
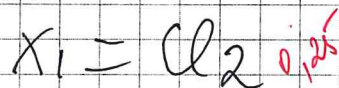
об.



N 2

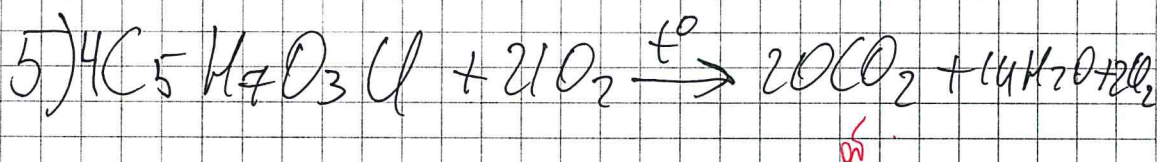
$$D_{O_2} = \frac{M(b-ba)}{32}$$

$$M(b-ba) = 2,22 \cdot 32 \text{ г/моль} = 71 \text{ г/моль}$$



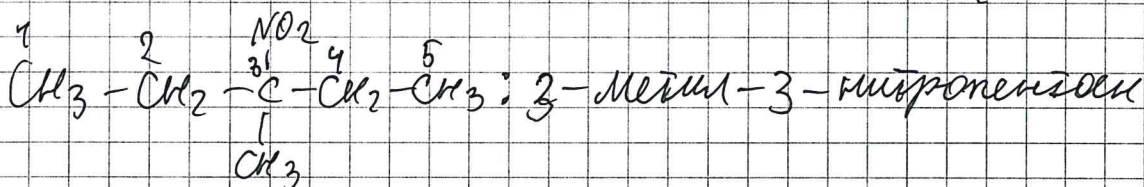
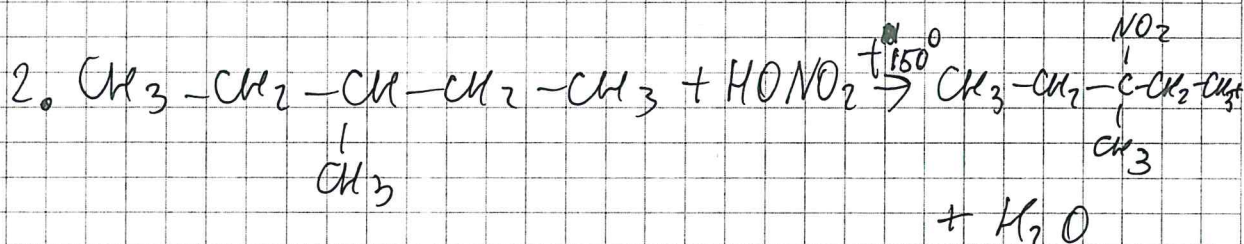
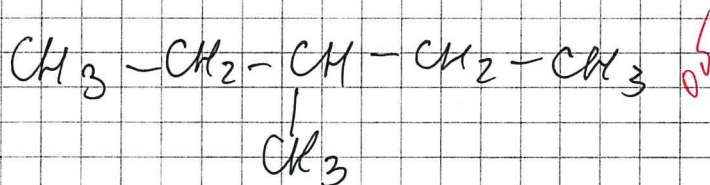
N1 - 0,25 ~~ок~~  
N2 - 1,25 ~~ок~~  
N3 - 10 ~~ок~~  
N4 - 0,5 ~~ок~~  
N5 - 0,1 ~~ок~~  
фракт. - 0,5 ~~ок~~

Итого: 3

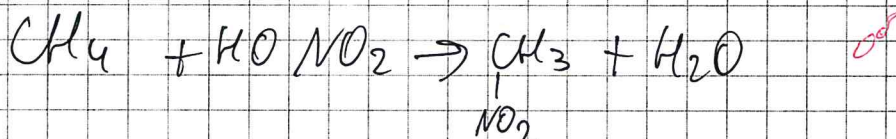




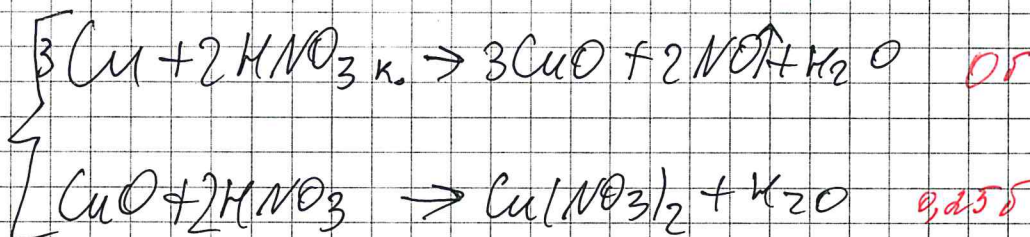
N 3



3. Реакция нитрования метана



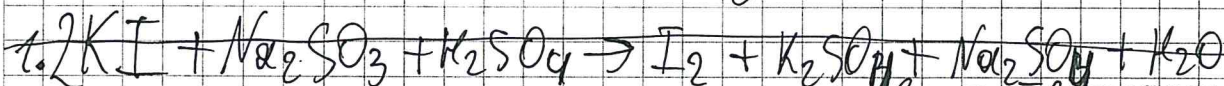
N 1



$$Q_{\text{смеси}} = \frac{M_{\text{смеси}}}{2} \quad M_{\text{смеси}} = 17 - 2 \text{ г/моль} = 34 \text{ г/моль}$$



Практический тур

5. Потому что выделяется  $I_2$  и ~~он взаимодействует с крахмалом~~ крахмалу раствор темнеет.