



0 740304 440002

74-03-04-44

(57.10)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 2

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по химии  
профиль олимпиады

Байкова Анастасия Сергеевна

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Вход 14<sup>15</sup> - 14<sup>22</sup>

Дата

« 3 » марта 2024 года

Подпись участника

АВ

74-03-04-44

(57.10)

№ 1.2

в смеси аминокислот и карбоксильных пировму  
 в смеси аминокислот бальне  
 в мутовочной карбоксильных бальне  
 ⇒ смотря на рН щелочная

1 - смесь

2 мутовочная кислота

3 смесь

№ 2.5

тк  $D_{He} = 9,4 \Rightarrow M_{cp} = 37,6$  и меньше ⇒ смесь  
 x - мольная доля CO и 1-x - мольная доля CO<sub>2</sub>

$$\Rightarrow 37,6 = 28x + (1-x) \cdot 44 \quad x = 0,4$$

реакция  $CO_2 + C \rightarrow 2CO$   
 было CO 0,4g CO<sub>2</sub> (моль) 0,6g

стало 0,4g CO 0,6g - z  
 газа, то и кон-во моль увеличились в 1,3  
 раза, то и кон-во моль увеличились в 1,3 раза

$$\Rightarrow \frac{0,4g + 2z + 0,6g - z}{y} = 1,3 \Rightarrow y + z = 1,3g$$

⇒ в конечной смеси 1g CO и 0,3g CO<sub>2</sub>

$$\Rightarrow M_{cp} = \frac{y \cdot 28 + 0,3y \cdot 44}{1,3y} = 31,69 \text{ и меньше}$$

$$\Rightarrow D_{He} = 7,92$$

№ 3.4

тк щелочной гидролиз и соль натриевая  
 но реакция имеет вид  $RCOOR' + NaOH \rightarrow$

$$\rightarrow RCOONa + R'OH \quad m(NaOH) = 24,32 + 182 - 30,32 = 176,2$$

$\eta(NaOH) = 0,3$  моль тк высшего 100% то

$$\eta(RCOONa) = \eta(R'OH) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n(RCOONa) = 812 \text{ моль}$$

$$m(R'OH) = 602 \text{ моль} \rightarrow R'OH = C_2H_5OH$$

$$m(RCOONa) = 812 \text{ моль} \rightarrow C_2H_5COONa \text{ но такого не существует}$$

от значит предположим, что кислота  
 уксусная

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	10	12	12	14	12	16	12	9

Береминский



$$\eta(NaOH) = \eta(R'OH) = 0,3 \text{ моль}$$

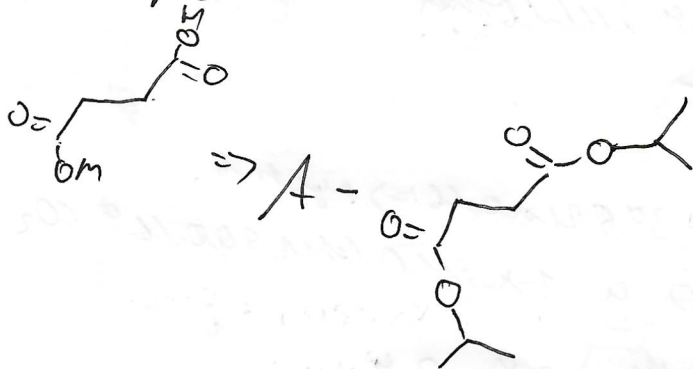
титрант

$$\Rightarrow M(R'OH) = 60 \text{ г/моль} \Rightarrow C_3H_7OH$$

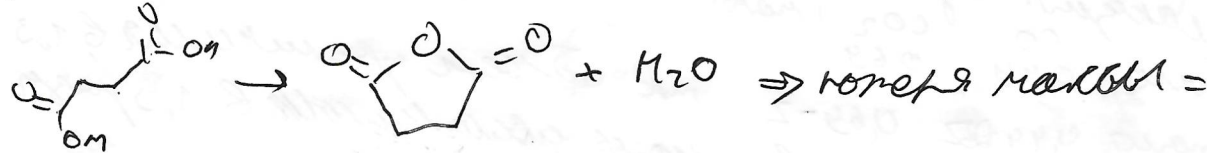
$$\eta(R(COONa)_2) = 0,15 \text{ моль} \quad M(R(COONa)_2) = 162 \text{ г/моль}$$

$$\Rightarrow C_4H_4O_4Na_2 \Rightarrow \text{сукцинат как вторичный}$$

Т-ОМ кинематическая вязкость:



поведения при нагревании:



$$= \frac{18}{12 \cdot 4 + 16 \cdot 4 + 6} \cdot 100\% = 15,25\%$$

$n \approx 5,3$

$$MP = [Ni^{2+}] \cdot [OH^-]^2 = 2 \cdot 10^{-15} \quad Ni(OH)_2 \rightarrow Ni^{2+} + 2OH^-$$

$$\Rightarrow [Ni^{2+}] = x \quad [OH^-] = 2x \Rightarrow x(2x)^2 = 2 \cdot 10^{-15}$$

$$x = 7,94 \cdot 10^{-6} \text{ М} = [Ni^{2+}] = [Ni(OH)_2]_{\text{в р-ре}}$$

$$[OH^-] = 7,94 \cdot 10^{-6} \cdot 2 = 1,59 \cdot 10^{-5} \text{ М} \Rightarrow pOH = 4,80$$

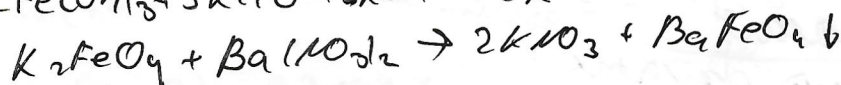
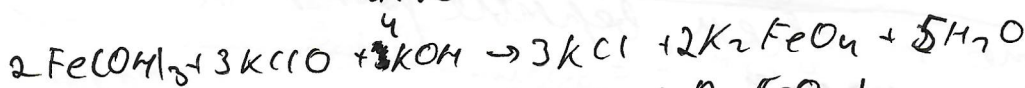
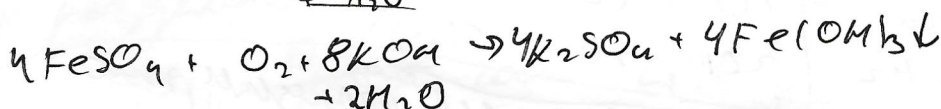
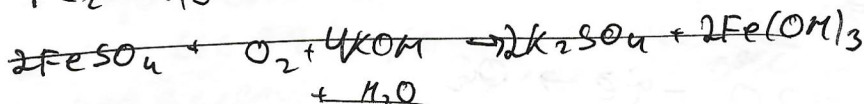
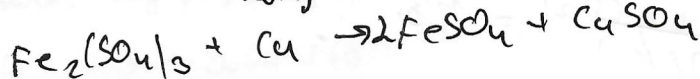
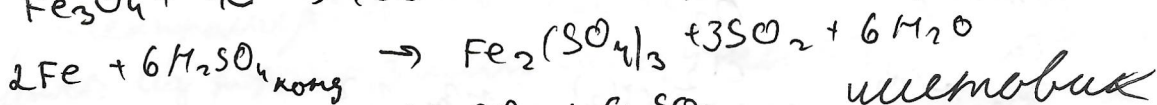
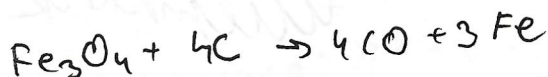
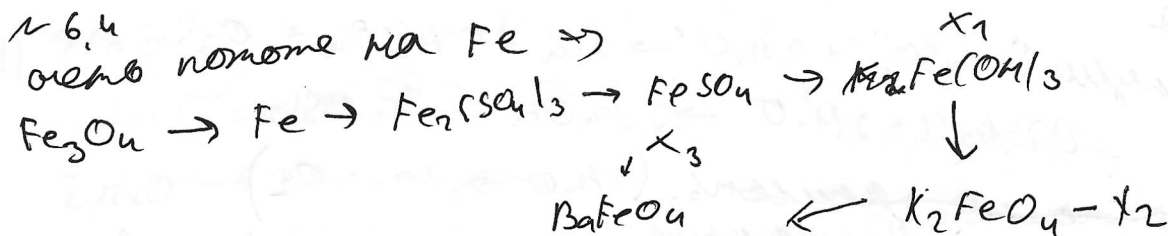
$$pM = 9,2 \quad \text{при } pM = 12,5 \quad pOH = 1,5 \Rightarrow [OH^-] = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ М}$$

$$\Rightarrow [Ni^{2+}] (3,2 \cdot 10^{-2})^2 = 2 \cdot 10^{-15} \quad [Ni^{2+}] = 1,95 \cdot 10^{-12} \text{ М}$$

~~не учитываются OH<sup>-</sup> образующиеся при диссоциации Ni(OH)<sub>2</sub>, но по сравнению с p~~

74-03-04-44

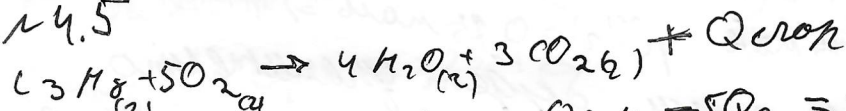
(57.10)



$Fe_2(SO_4)_3$  - зеленик

$Fe(SO_4)$  - желтик

$\sim 4.5$



$Q_{гор} = 4Q_{H_2O} + 3Q_{CO_2} - Q_{C_3H_8} = 5Q_{O_2} = 2042.7 \text{ кДж/моль}$   
 ма  $CO_2$  + ма  $C_3H_8 \Rightarrow Q = 2042.7 \text{ кДж}$

В каждой смеси 3 ма  $CO_2$  и ма  $H_2O$

и 26 ма  $O_2 \Rightarrow$  с этой смесью =

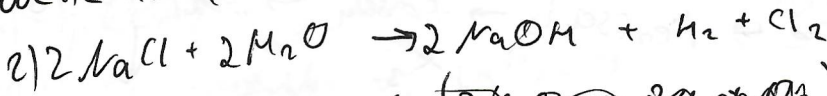
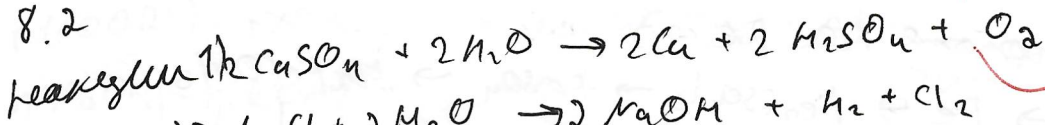
$= 26 \cdot CO_2 + 4 \cdot C_{H_2O} + 3 \cdot CO_2 = 1234.7 \text{ Дж/к}$

$\Rightarrow \Delta T = \frac{2042.7 \text{ Дж}}{1234.7 \text{ Дж/к}} = 1654.4$

$\Rightarrow$  ма температура =  $1679.4^\circ C$

процесс на поверхности

8.2



~~это можно записать:~~  $(2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2)$

исходные продукты:

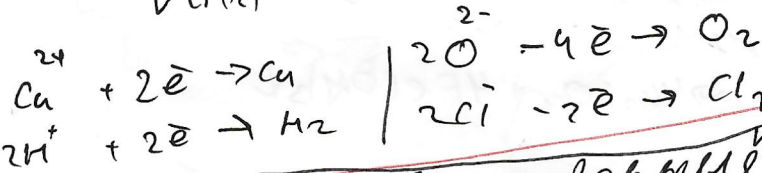
Ca

Cl<sub>2</sub>

O<sub>2</sub>

Шелловик

$$\Rightarrow \eta \frac{v(\text{O}_2) + v(\text{Cl}_2)}{v(\text{H}_2)} = \frac{\eta(\text{O}_2) + \eta(\text{Cl}_2)}{\eta(\text{H}_2)} = 1,2$$



это не совсем верные реакции, это для коммеморации

как электронный баланс:

$$2\eta(\text{Ca}) + 2\eta(\text{H}_2) = 4\eta(\text{O}_2) + 2\eta(\text{Cl}_2)$$

и при этом  $\eta(\text{Ca}) = 0,3 \text{ моль}$   $\eta(\text{O}_2) = 0,15 \text{ моль}$   
 $\Rightarrow \eta(\text{H}_2) = 0,45 \text{ моль}$   $\eta(\text{Cl}_2) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow \eta(\text{NaCl}) = 0,3$

но тогда масса смеси будет значительно больше 121,8 г, значит есть  $3/2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

и в  $\text{H}_2\text{O}$  у моль H<sub>2</sub>O  
 $\Rightarrow \eta(\text{Ca}) = 0,3$   $\eta(\text{O}_2) = 0,15 + y/2$   $\eta(\text{H}_2) = x/2 + y$   
 $\eta(\text{Cl}_2) = x/2$

масса через баланс:  $4\text{CaSO}_4 + 4\text{NaCl} \Rightarrow$   
 $\eta(\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,3 \Rightarrow m(\text{NaCl}) = 46,8 \text{ г} \Rightarrow \eta(\text{NaCl}) = 0,8 \text{ моль}$

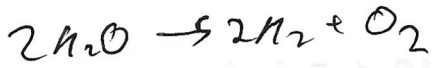
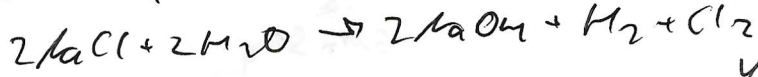
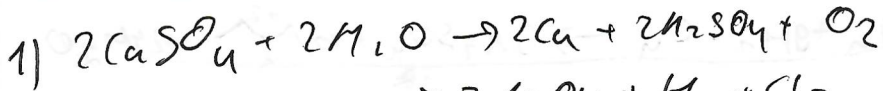
$\Rightarrow$  учесть  $\text{H}_2\text{O}$  присутствующее в реакции  $\rightarrow$   
 $\eta(\text{H}_2) = 0,4 + y$   $\eta(\text{Cl}_2) = 0,4$   $\eta(\text{O}_2) = 0,15 + y/2$

$$\Rightarrow \frac{0,4 + 0,15 + y/2}{0,4 + y} = 1,2 \quad y = 0,1 \text{ моль} +$$

приведение на след странице



74-03-04-44  
(57.10)



Шеровик

⇒ в к-т 0,3 моль  $H_2SO_4$ , 0,4 моль  $CaOH$  и  $H_2O$

мг электрона:  $121,82 + 6002 = 721,82$

ушло из к-т - 0,3 моль  $Ca$  0,4 моль  $Cl_2$  ~~0,2 моль  $O_2$~~

~~и 0,5 моль  $H_2$~~

м конеч = 666,82 +  $CaOH$  и  $H_2SO_4$  не реагируют  
тк разделяет кварцевым

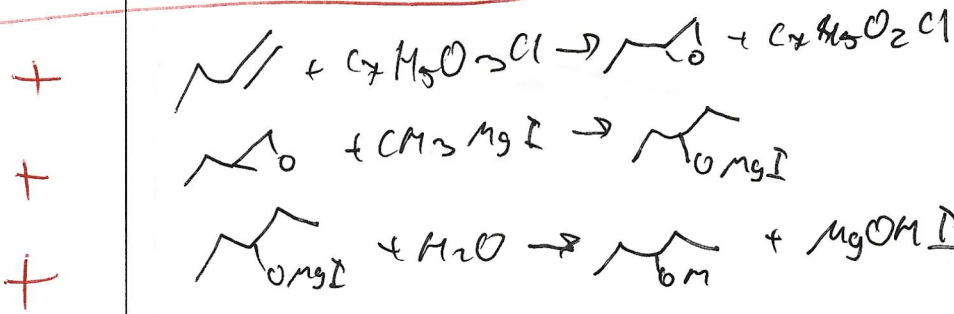
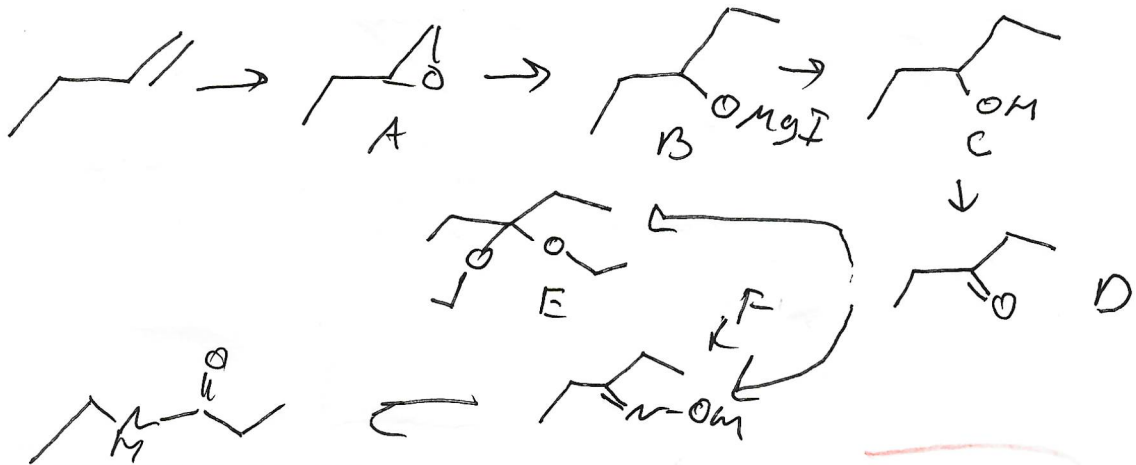
⇒  $w(CaOH) = \frac{0,4 \cdot 40}{666,8} \cdot 100\% = 2,40\%$

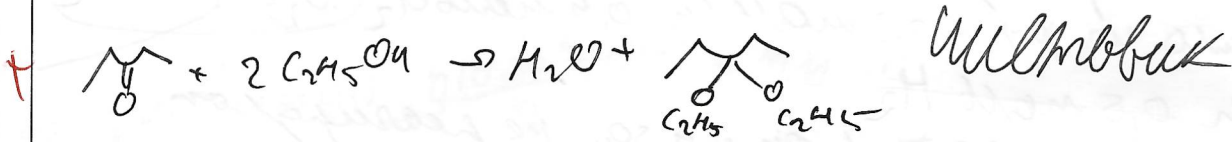
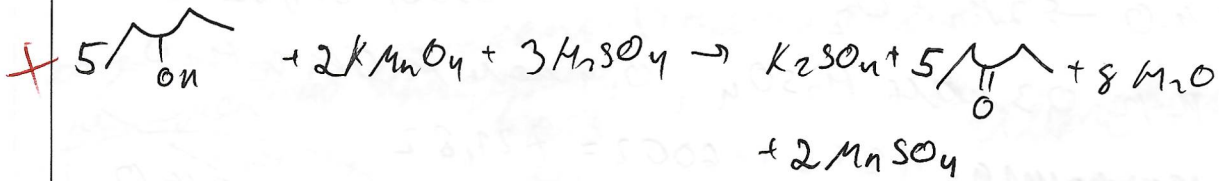
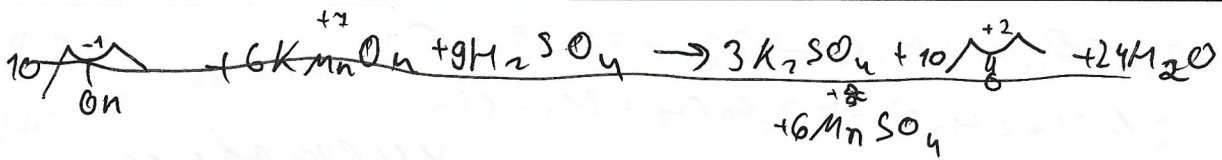
$w(H_2SO_4) = \frac{0,3 \cdot 98}{666,8} \cdot 100\% = 4,41\%$

$w(H_2O) = 93,19\%$  сернистой воз -  $SO_2$   
 $CaSO_3$  не выделяется ⇒ скорее всего пропущены  
механизм  
 $CaSO_3 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2SO_4$

$m(Ca(OH)_2) = 0,3 \cdot 98 = 29,42$  ✓

№ 3



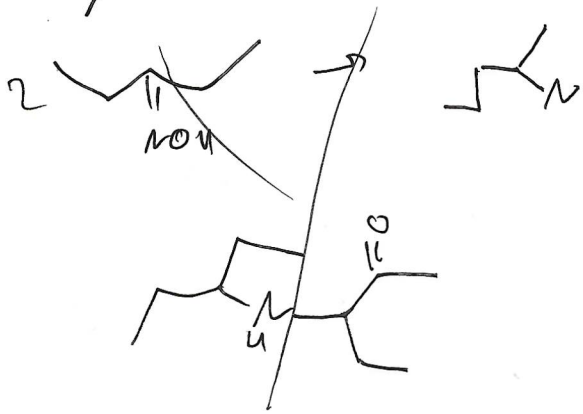


$$n(\text{P}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{G}) = 0,15 - 0,8 \cdot 0,28 = 0,086 \text{ моль}$$

$$m(\text{G}) = 9,6302 \text{ г}$$

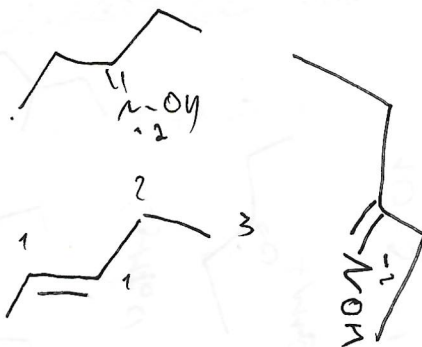
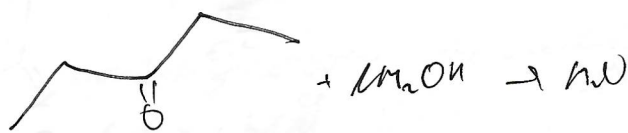
чертовик





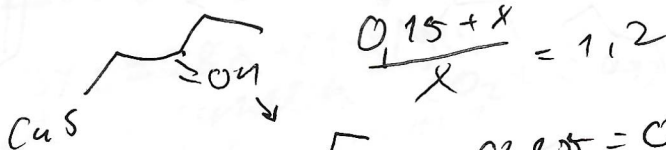
черновик

$C_5H_{11}ON$

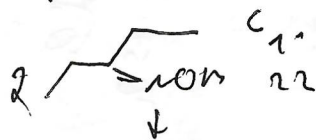
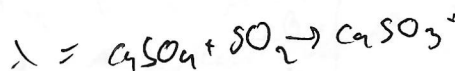
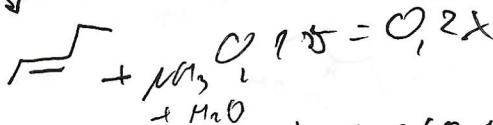


$0,75Mn_2$      $0,75Cl_2$

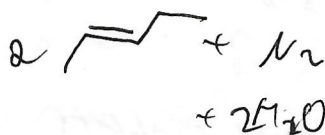
$0,3Ca$      $0,15O_2$



$\frac{0,15 + x}{x} = 1,2$



$\frac{x/2 + y}{x/2 + y} = 1,2$



~~$0,6 + x + 2y = 0,8 + 2y + x$~~

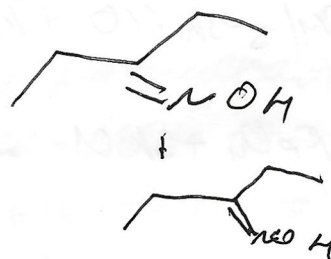
$\frac{0,15 + y/2 + x/2}{x/2 + y} = 1,2$

~~$\frac{0,3 + y + x}{x + 2y} = 1,2$~~

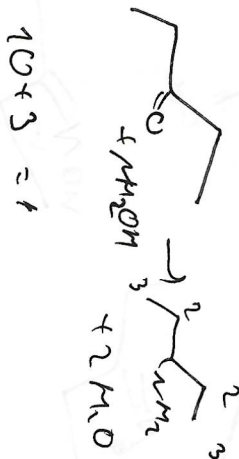
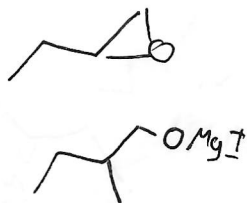
$0,3 + y + x = 1,2x + 2,4y$

$0,3 = 0,2x + 1,4y$

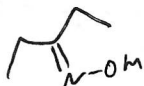
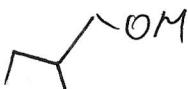
$1,5 = x + 7y$



Черновик



$10 + 3 = 1$

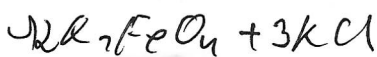
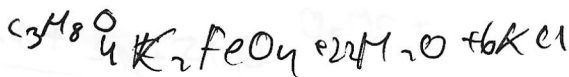


$V = nRT$

Карбон

cu  
H2

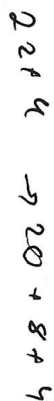
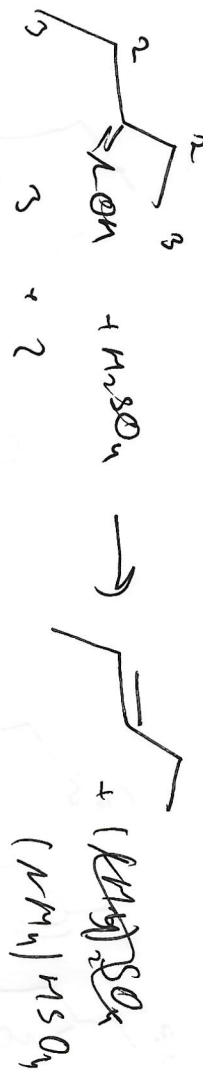
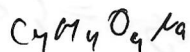
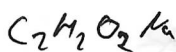
$\frac{1}{2}R$   
оног  
O2  
Cl2



qu Cl2

$\frac{2 \cdot 154g + 0.1M}{0.1 + 1} = 7.2$

$\eta = 0.1^1$



Вnovицеленне  
сделает отказать.

ДН баллы

Сва  
Густ.

Председателю апелляционной комиссии  
олимпиады школьников «Ломоносов»  
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова  
академику В.А. Садовничему от  
ученика АНО ОШ ЦПМ города Москва  
Андрея Сергеевича Бойкова  
апелляция.

Прошу пересмотреть выставленные технические баллы(60) за мою работу отборочного этапа по химии, поскольку считаю, что по ряду задач мне не засчитали баллы. Так как нет конкретных баллов за каждую задачу, то мне придется расписывать каждую задачу. В 1 задаче мой пример отличается от примера в решениях, но по физическим, по расчету и по хим свойствам он подходит. Прошу засчитать полный балл(6). Во 2 задаче мой ответ совпадает с ответом в решениях и присутствует ход решения. Прошу засчитать полный балл(8). В 3 задаче мой ответ расходится с ответом в решении на меньше чем 1% из-за округления. Число молей и молярные массы я брал с точностью до 2 значащих знаков после запятой, в решении число молей брали с точностью до 3 значащих знаков, а молярные массы до целых, что несколько нелогично(хотя молярная масса кадмия сильно отличается от целой). Оттого такое расхождение. Так как ход решения правильный, а ответ отличается из-за различного округления, прошу засчитать полный балл(10). В 4 задаче несколько другая проблема. Я вывел конечную формулу и подставил значения, записав ответ с точностью до 2 знаков. А в решении были промежуточные вычисления и в них присутствует точность до 3 значащих знаков после запятой, но в условии максимальная точность это 2 знака. Так как ход решения правильный и ответ расходится незначительно, прошу засчитать полный балл(12). В 5 задаче у меня присутствует половина ответа и решение. Прошу засчитать половину баллов(6). В 6 задаче один ответ написан в другой форме(не  $r/p$  как в условии, а  $n/p$ ), но по своей сути он правильный. А другой ответ с лучшей точностью чем в решении(сам не знаю почему). Так как присутствует решение и ответы, записанные в другой форме, прошу засчитать полный балл(16). В 7 задаче из 6 требуемых ответов (2 вещества и 4 уравнения реакции) у меня правильно 4(2 вещества и 2 реакции). Так как присутствует решение и часть ответов правильны, прошу засчитать 4/6 части баллов, то есть 12. В итоге прошу поменять общее количество баллов на 70. заранее премного благодарен

Дата 18.12.2023

(подпись) 