

Часть 1

Олимпиада: **Химия 11 класс (1 часть)**

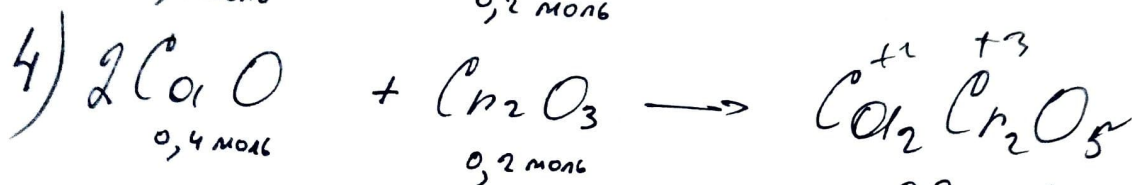
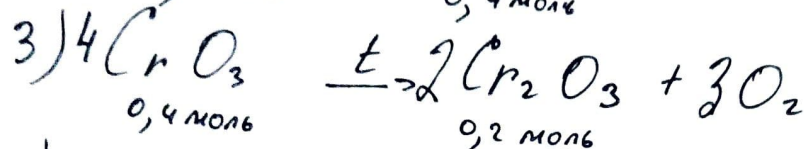
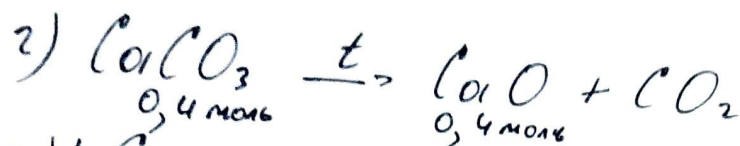
Шифр: **21301020**

ID профиля: **847472**

Вариант 2

ЧИСТОИЗИК

Задание 1 Продолжение



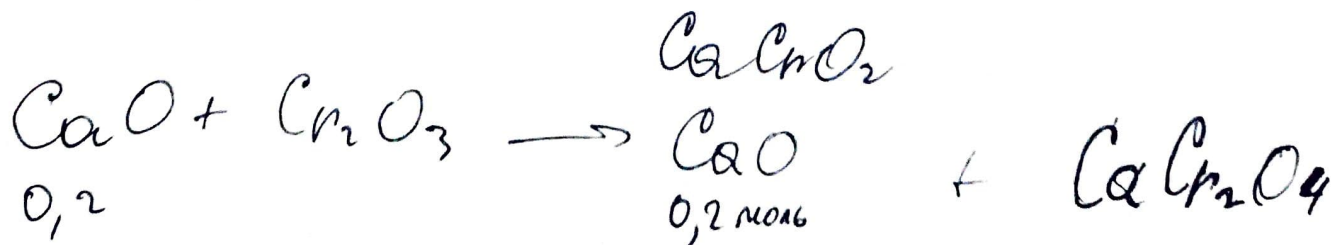
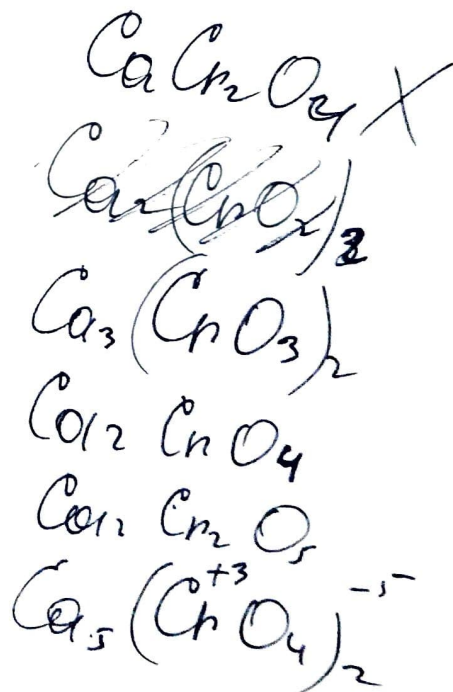
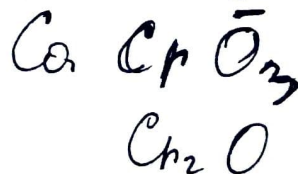
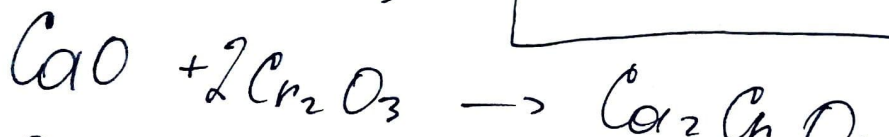
0,2 моль
 $M = 264 \text{ г/моль}$

~~н.с.~~

$m(\text{CaO}) = 23,42$

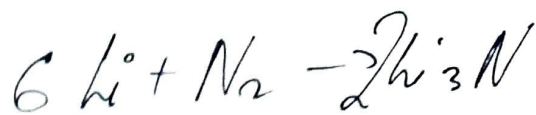
$m(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 30,4$

Поиск оксидов:
 в-во CaCr_2O_4



Чистоты.

Задача 2 (продолжение)



$$x \cdot 48,939 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + \frac{(3,632-x) \cdot 34,817}{3} = 50$$

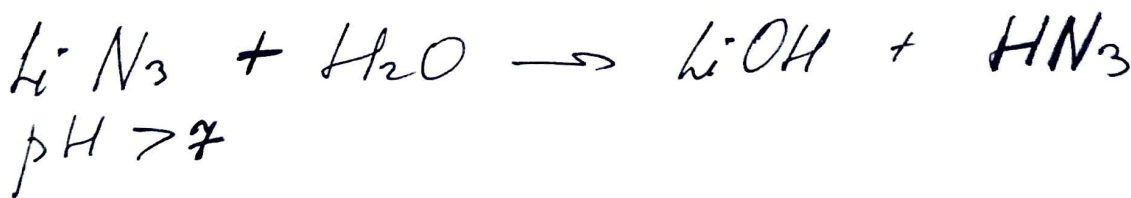
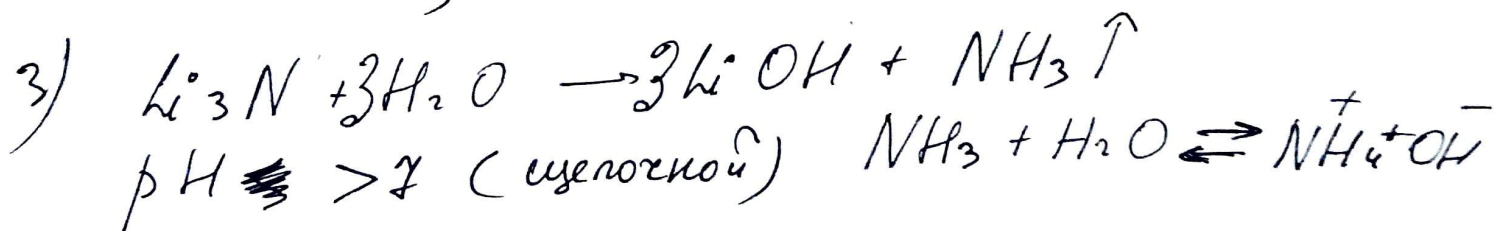
$$x \cdot 48,939 + 4215 - 11,6x = 50$$

$$37,339x = 7,848$$

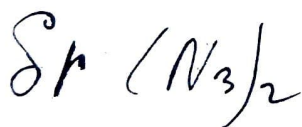
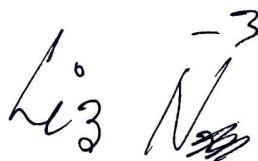
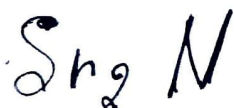
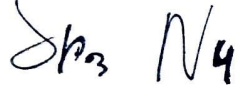
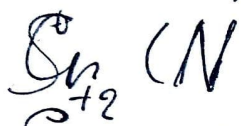
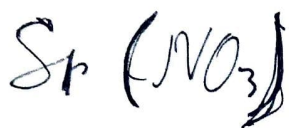
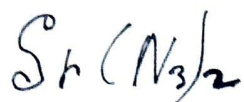
$$x = 0,21 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{Li}_3\text{N}) = \frac{10,27722}{50} \cdot 100\% = 20,55\%$$

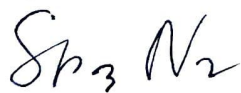
$$\omega(\text{Li}_3\text{N}) = 29,45\%$$



Черновик

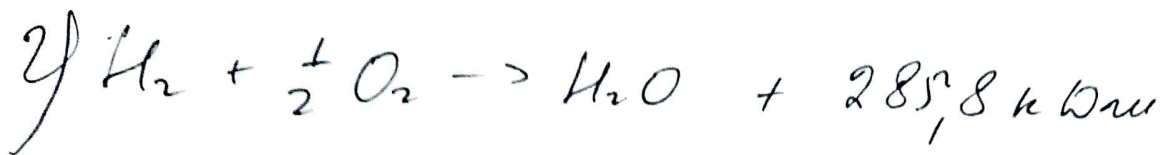


I



(5)

Задача 3 Продолжение ЧИСТОРИК



~~1000~~ $0,1 \text{ н} - 3333,8 \text{ кДж}$

$$40 \text{ н} - \cancel{1333520} \text{ кДж выделится}$$

$$I \text{ моль} - 285,8 \text{ кДж}$$

$$4665,92 \text{ моль} + 1333520 \text{ кДж}$$

$$\left(\begin{smallmatrix} \cdot 224 \\ \cdot 274 \end{smallmatrix} \right) V \approx 1,045 \cdot 10^5 \text{ н}$$

$$3) \cancel{h} = \frac{pV}{RT}$$

$$h = \frac{19,6 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,314 \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 298 \text{ К}} = 316,44 \text{ моль}$$

$$m(H_2) = 632,877 \text{ г}$$

$$1 \text{ баллон} - 90438,5 \text{ кДж}$$

Не целесообразно, т.к. 1 баллон содержит всего 316,44 моль H_2 , ~~но~~ H_2 по сравнению с бензином V и большая масса баллона бензин более энергоёмкий

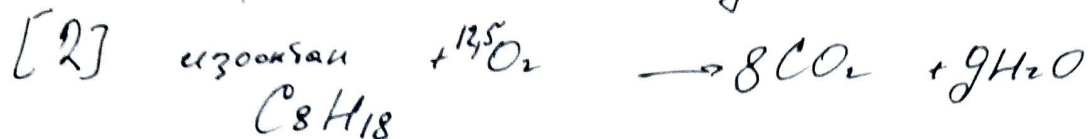
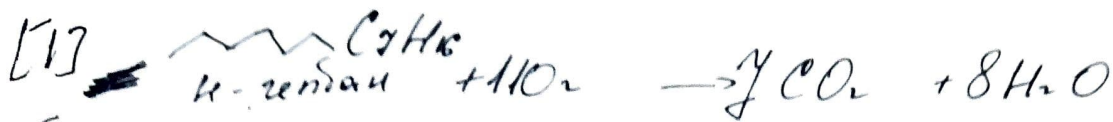
При сгорании баллона V -га бензина выделится в 14,745 раз больше теплоты



ЧИСТОИЗИК

Задача 3
Бензин
100 см³

$$Q = 3333,8 \text{ кДж}$$



$$\Delta H(1) = 7 \cdot 393,5 + 8 \cdot 285,8 - 224 = 4816,9 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H(2) = 8 \cdot 393,5 + 9 \cdot 285,8 - 208 = 5512,2 \text{ кДж/моль}$$

Пусть $\varphi(\text{изокт.}) = x \Rightarrow \varphi(\text{н-геп.}) = 1 - x$

$$m(\text{изокт. } C_8H_{18}) = (100 \cdot x) \cdot 0,69 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 69 \cdot x \text{ г} \quad m = \rho V$$

$$m(C_7H_{16}) = (1 - x) \cdot 100 \cdot 0,684 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = (68,4 - 68,4x) \text{ г}$$

$$n(C_8H_{18}) = \frac{69x}{114} = 0,605x \text{ моль}$$

$$n(C_7H_{16}) = \frac{68,4(1-x)}{100} = 0,684(1-x) \text{ моль}$$

$$0,605x \cdot 5512,2 + 0,684(1-x) \cdot 4816,9 = 3333,8$$

$$3334,88x + 3294,76 - 3294,76x = 3333,8$$

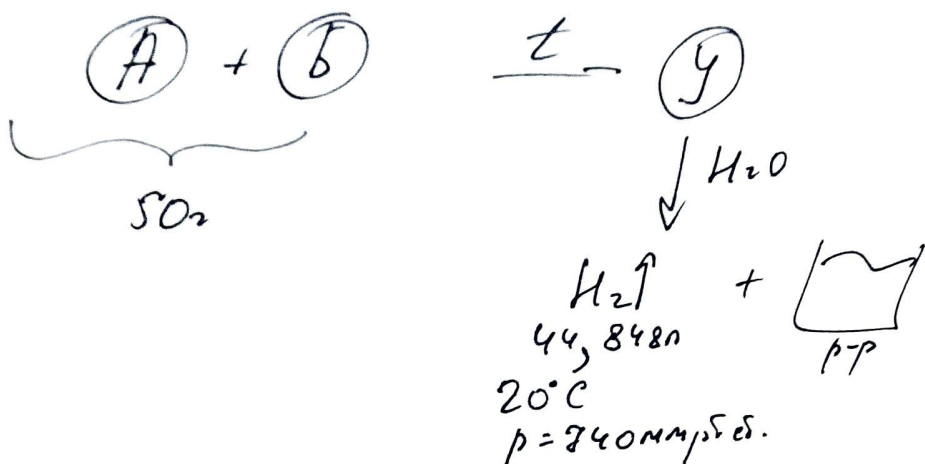
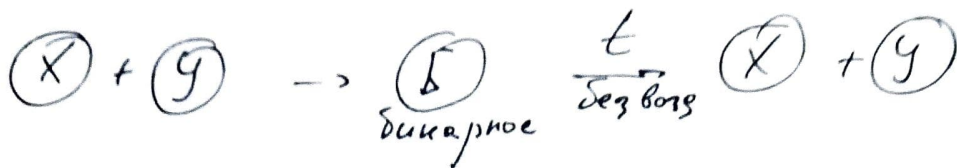
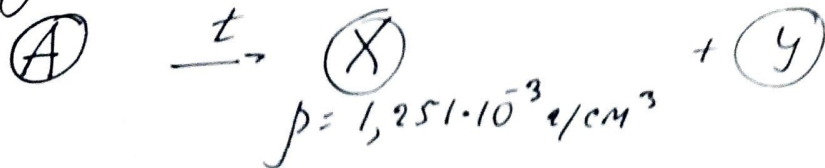
$$40,12x = 39,04$$

$$x = \frac{39,04}{40,12} = 0,973$$

$$\text{Окт. число} = 97,3$$

Задание 2

4 ИСТОРИК



$n(\text{H}_2) = \frac{PV}{RT} = 1,816 \text{ моль}$

$T = 293 \text{ K}$

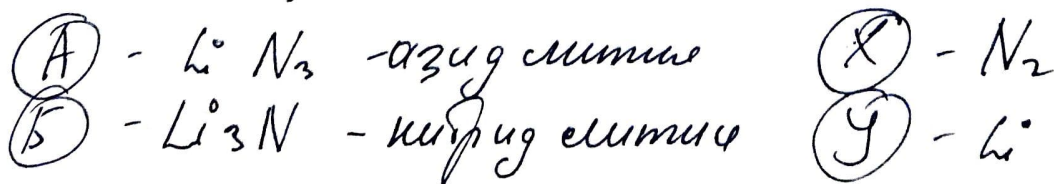
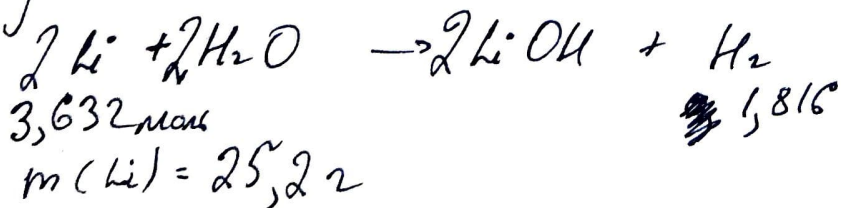
$760 \text{ мм рт.ст.} = 101325 \text{ Па}$

$740 \text{ мм рт.ст.} = 9,86585 \cdot 10^4 \text{ Па}$

в р-р ~~LiOH~~ LiOH исходя из цвета пламени



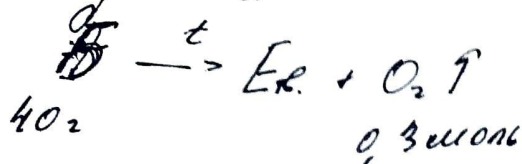
р X слабая кислота $\Rightarrow$ это раз



ЧИСТОВНИК

Задача 1

Если ~~Б~~ Б-оксид



$$\frac{16x}{16x+27} = 0,48$$

Если $n(\text{O}_2) = n\text{Б} \Rightarrow M\text{Б} = 133 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow 40$

$$\text{Б} : \text{O}_2 = 1 : 2$$

$$2 : 1$$

$$1 : 3$$

$$3 : 1$$

$$2 : 3$$

$$3 : 2$$

$$M(\text{Б}) 267$$

$$M(\text{Б}) = 66,7$$

$$400$$

$$44,4$$

$$200$$

$$88,9$$

$$0,48$$

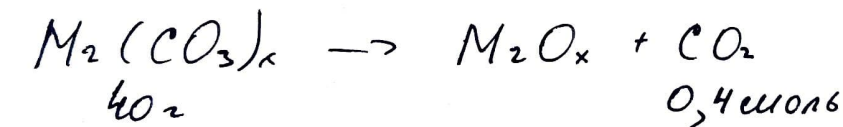
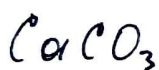
2

0:

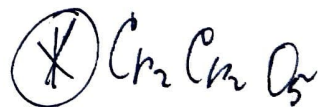
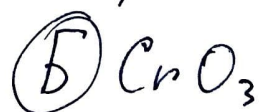
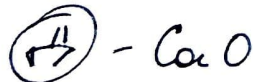
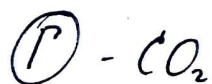
ничего
не вошло

6

Н. в-во разложения с выделением газа может быть карбонат

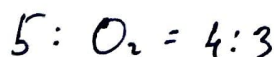


Если $\text{CO}_2 : \text{M}_2(\text{CO}_3)_x = 1 : 1 \Rightarrow M \text{ карбоната} = 100 \Rightarrow \text{CaCO}_3$



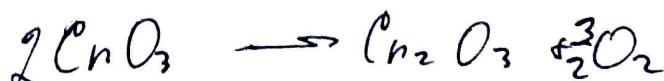
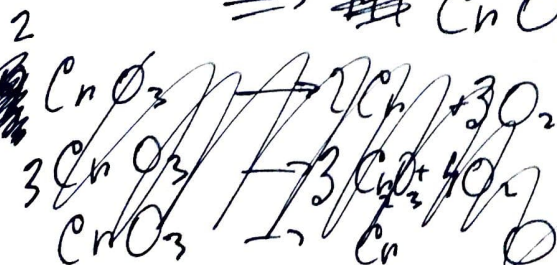
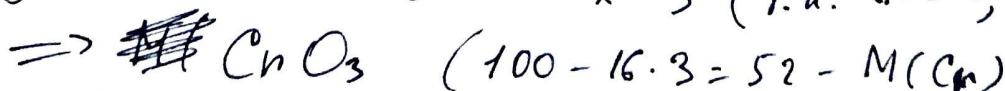
0,4 моль

0,3 моль



Пусть ~~Б~~ Б - 2O_x , $M = 100 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$x = 3 \text{ (г.к. } (100 \cdot 0,48) : 16 = 3)$$



Г

Часть 2

Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

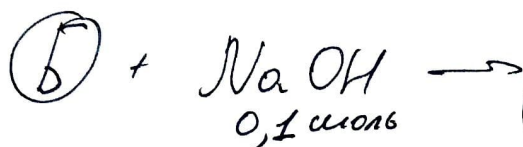
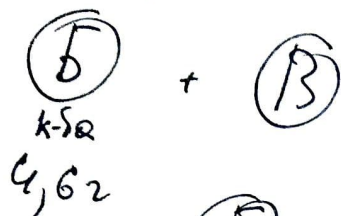
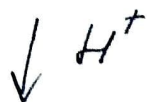
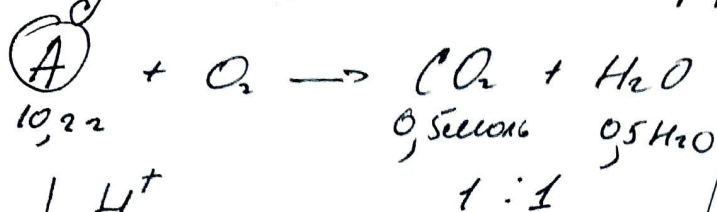
Шифр: **21301020**

ID профиля: **847472**

Вариант 2

3000 см⁻¹

ИСТОРИЯ



2 моль — 1000 см

0,1 моль — 50 см

Если: $B:N = 1:1$

1:2

1:3

1:4

M(B)

46 г/моль

92 г/моль

138 г/моль

184 г/моль

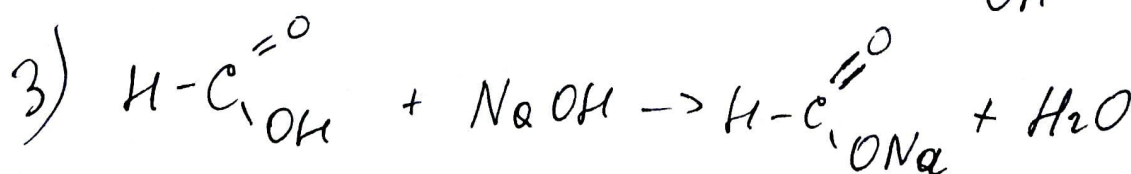
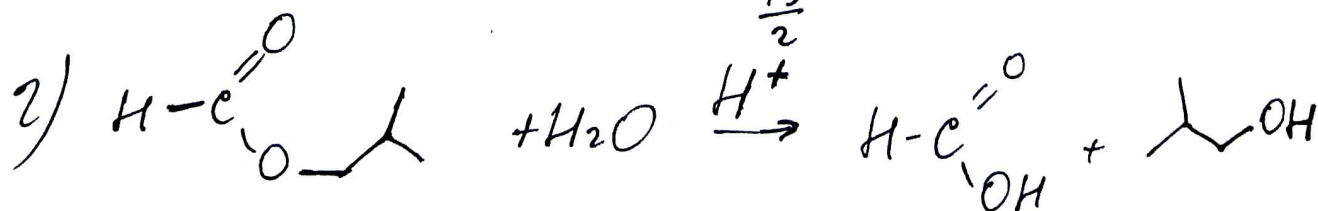
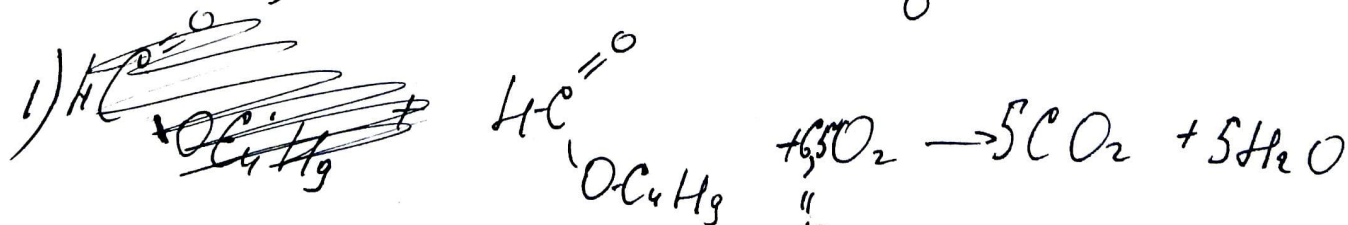
R-COOH = HCOOH

R-(COOH)₂ = —



$$n(A) = n(B) = 0,1 \Rightarrow M(A) = 102 \Rightarrow M(R) = 57 \text{ г/моль}$$

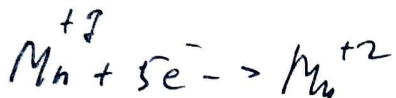
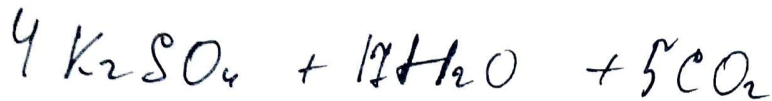
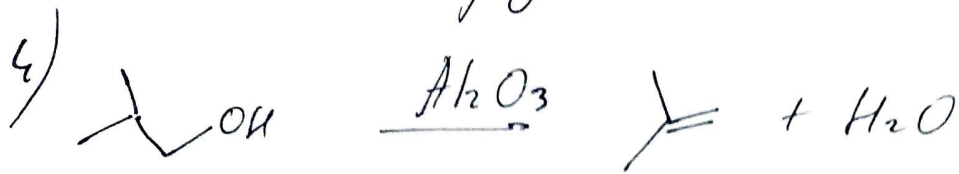
$$M(\text{кетона}) = \frac{16}{0,2759} = 58 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}$$



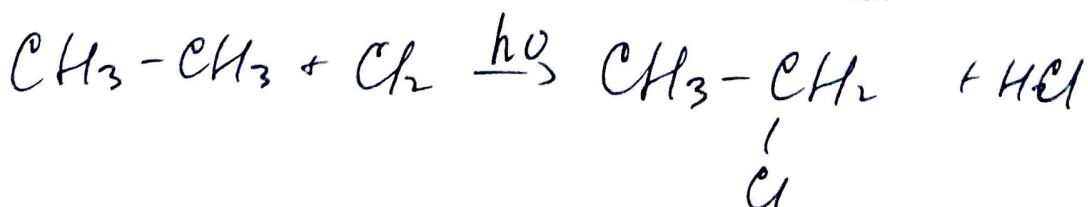
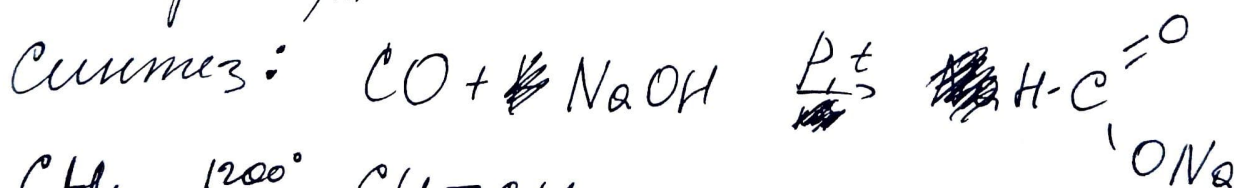
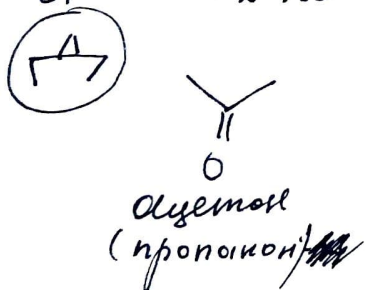
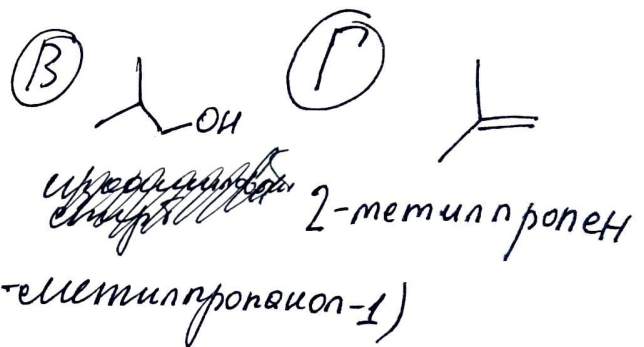
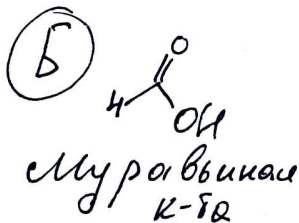
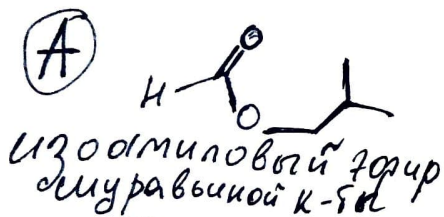
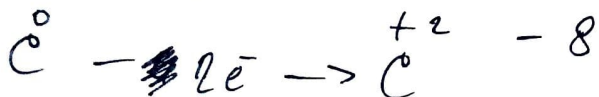
1

Задача 4. Продолжение.

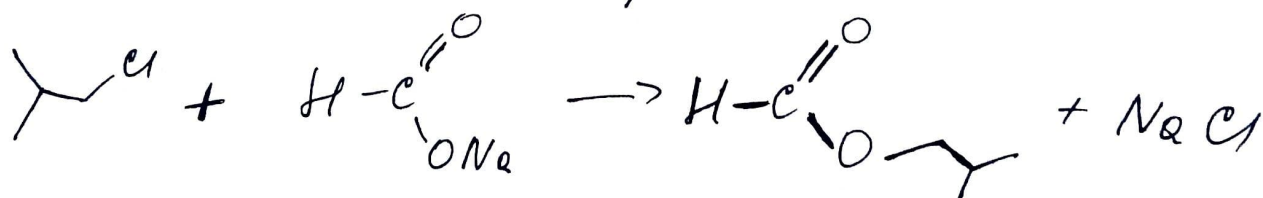
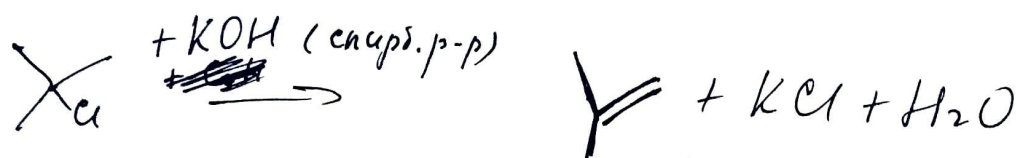
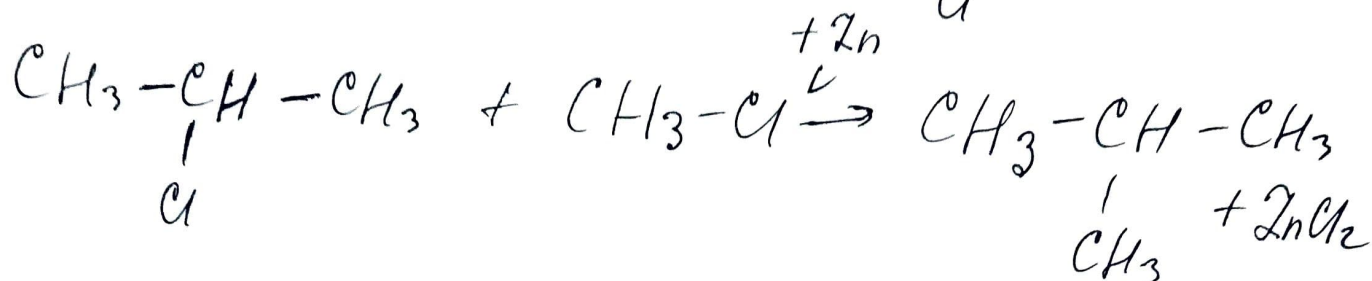
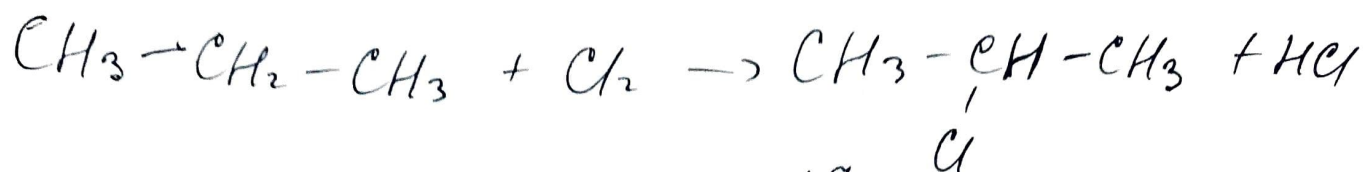
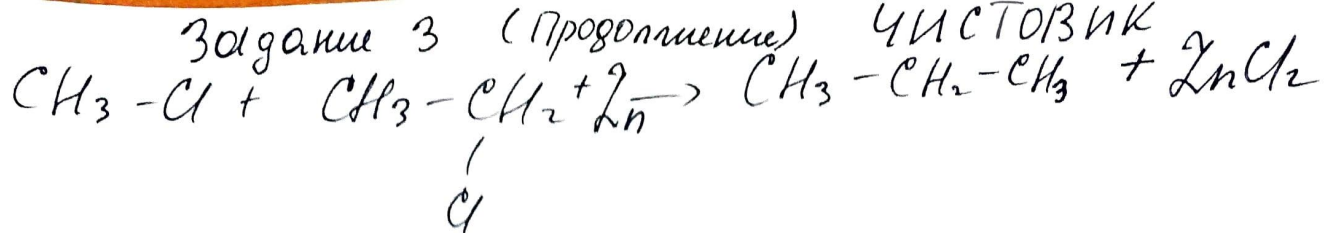
ЧИСЛОЗИК



8

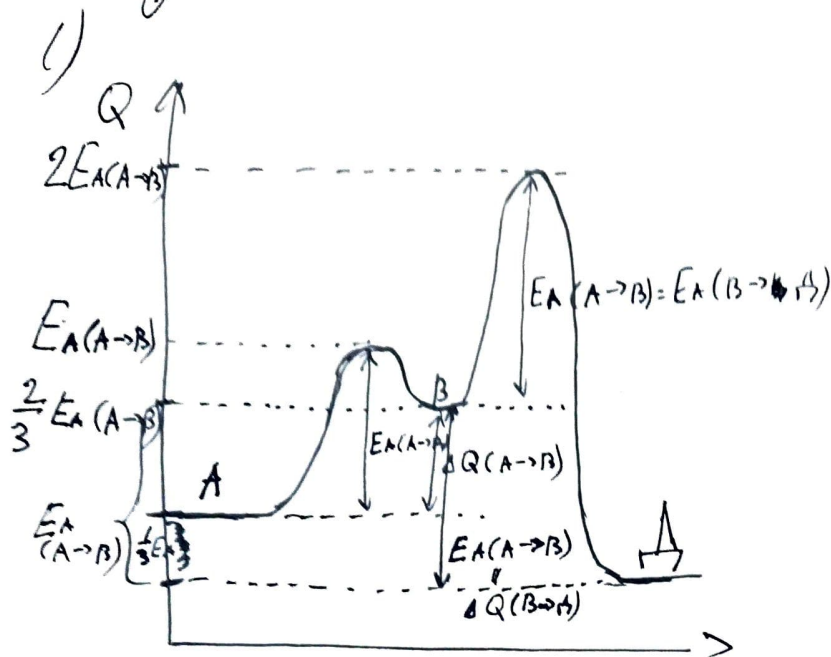


2



Задача 5

Чистовик



$$\frac{2}{3} E_A(A \rightarrow B) \cdot 1,5 = E_A \quad - \text{статья возмещается } Q$$

B → D

2) Общий тепловой эффект - экзотермический
т.к. $Q(A \rightarrow B)$ меньше нуля на графике, чем $Q(B \rightarrow A)$
и $\frac{1}{3} E_A(A \rightarrow B) \Rightarrow \Delta Q > 0$

3) $E_A(B \rightarrow A) = \frac{1}{3} E_A(A \rightarrow B)$ или $E_A(A \rightarrow B) = 3 E_A(B \rightarrow A)$

$$E_A(B \rightarrow A) : E_A(A \rightarrow B) = 1 : 3$$

$$1) K_1(A \rightarrow B) = A \cdot e^{\frac{-E_A(A \rightarrow B)}{RT}}$$

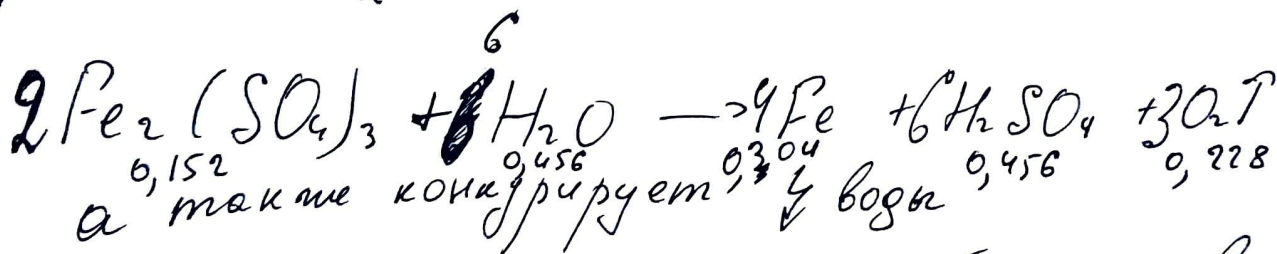
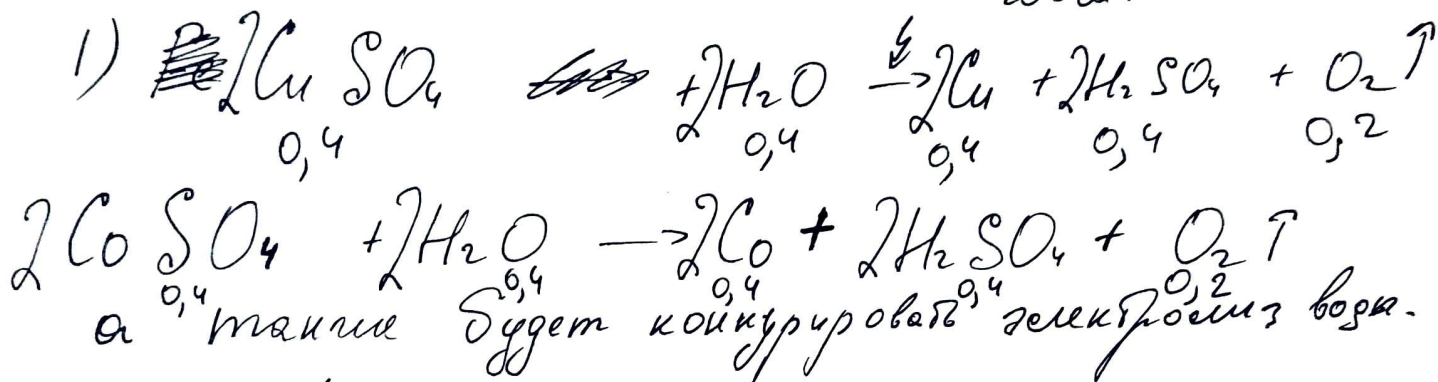
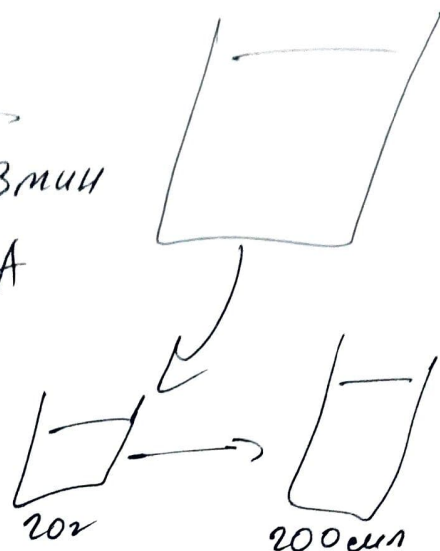
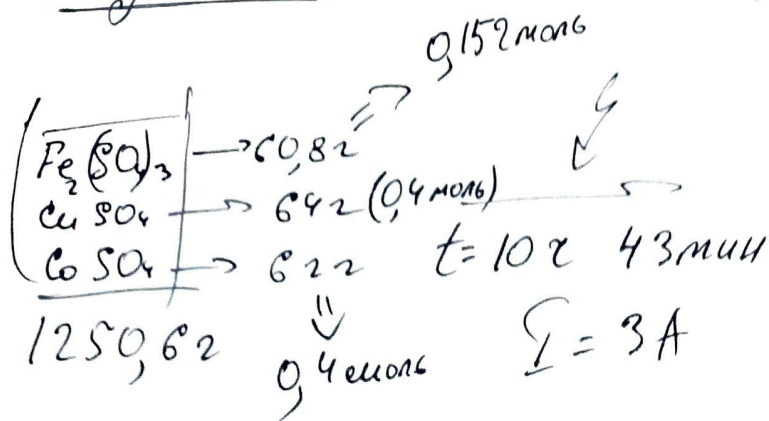
$$2) K_2(B \rightarrow A) = A \cdot e^{\frac{-E_A(B \rightarrow A)}{RT}} = A \cdot e^{\frac{-\frac{1}{3} E_A(A \rightarrow B)}{RT}}$$

$$1) : 2) \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = e^{\frac{-E_A(A \rightarrow B)}{RT} + \frac{E_A(A \rightarrow B)}{3RT}} = e^{\frac{-2E_A(A \rightarrow B)}{3RT}}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = e^{\frac{-E_A(B \rightarrow A)}{RT} + \frac{E_A(A \rightarrow B)}{3RT}} = e^{\frac{-\frac{1}{3} E_A(A \rightarrow B)}{RT} + \frac{E_A(A \rightarrow B)}{3RT}} = e^{\frac{-2E_A(A \rightarrow B)}{3RT}}$$

Задача 6.

ХИСТОРИК



Сначала эл. CuSO_4 , т.к. Cu самый неактивный металл, затем CoSO_4 , затем $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, т.к. Fe самый активный металл из этих трех

10 ч 43 мин = 38580 с

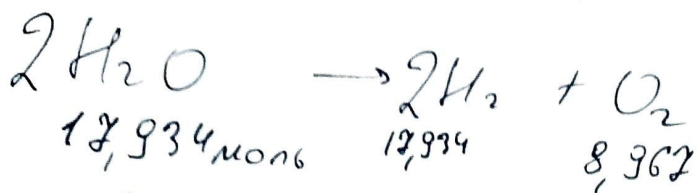
$$n = \frac{M}{zF} \cdot I t$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{32}{4 \cdot 96500} \cdot 3 \cdot 38580 \text{ с} = 9,595 \text{ моль}$$

Происходит полный электролиз всех солей, а также воды частично

Задача 6 Прогнозирование (чистовик)

$$n(\text{O}_2) \text{ выделил. из } \text{H}_2\text{O} = 8,962 \text{ моль}$$



2) в р-ре содержится вода и серная к-та.

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,256 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 59,1 \text{ моль} - 19,19 = 39,91 \text{ моль}$$

изначально в р-ре $\downarrow$
вступило в

3) Чтобы ~~осталось~~ осталось только H_2SO_4

Дополнительно выделилось еще 19,955 моль O_2

$$19,955 = \frac{32}{4 \cdot 96500} \cdot 3A \cdot t$$

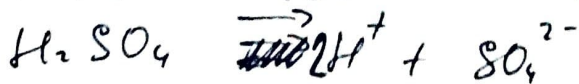
$$t = 8,0236 \text{ с} \approx 22,2812 \text{ с}$$

$$\text{в р-ре} \quad c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,12134$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ в } 200) = 3,42682 \Rightarrow n = 0,034962 \approx 0,035 \text{ моль}$$

$$0,035 \text{ моль} - 200 \text{ мл}$$

$$0,125 \text{ моль} - 1000 \text{ мл} - [\text{H}_2\text{SO}_4]$$



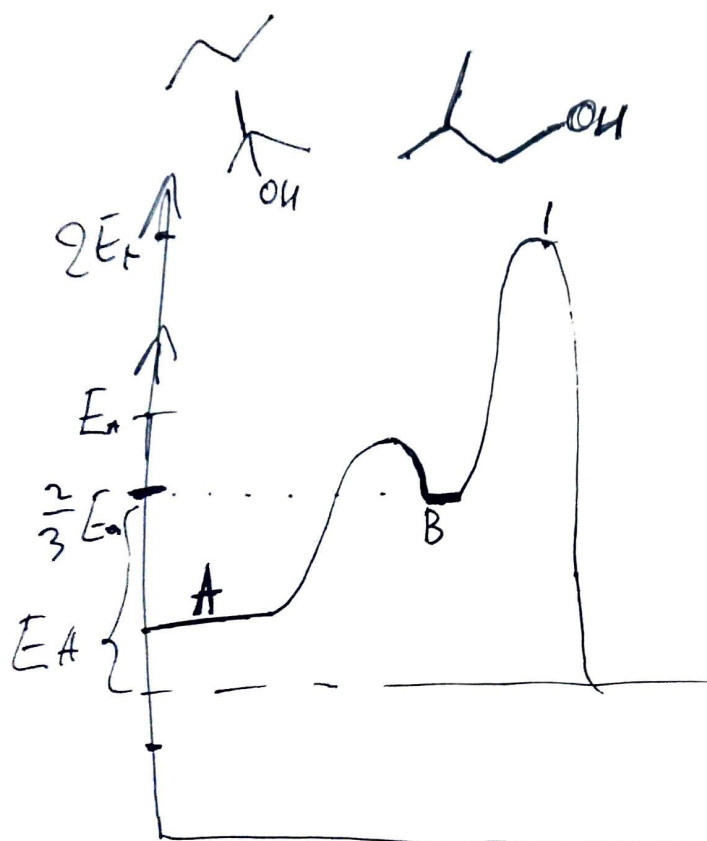
$$[\text{H}^+] = 0,35 \text{ моль/л}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = 0,456$$

Черновик

чем $\uparrow E_a$,
 $\downarrow k$



нолу. $\frac{2}{3}$ от E_A

$$\frac{2E_A}{3} \cdot 1,5 = 1E_A$$

$$\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{-3E_A(B \rightarrow A) + E_A(B \rightarrow A)}{RT}} = e^{\frac{-2E_A(B \rightarrow A)}{RT}} = \left(e^{\frac{-E_A(B \rightarrow A)}{RT}} \right)^2$$