

Часть 1

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

Шифр: **21300960**

ID профиля: **263442**

Вариант 1

$$M(B) = \frac{16n}{0,2} = 80n \text{ г/моль}$$

при $n=1$ $M(B) = 80 \text{ г/моль} = M(\text{CuO})$

B - CuO

$$M(BA) = \frac{16n}{0,8} = 20n \text{ г/моль}$$

при $n=1$ $M(A) = 20 \text{ г/моль}$

$n=2$ $M(A) = 53,33 \text{ г/моль}$

$n=3$ $M(A) = 80 \text{ г/моль} = M(\text{SO}_3)$

A - SO₃



B - CuSO₄



Г - SO₂



Д - Cu

$$n(\text{CuO}) = \frac{24}{80} = \frac{m}{M} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{448}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) : n(\text{NH}_3) = 0,3 : 0,2 = 3 : 2$$

цвет р-ра CuSO₄ - голубой из-за образования аквакомплекса $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$



цвет $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ (р-р) - васильковый

Чистовик

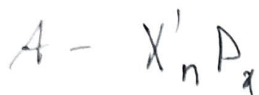
Вариант 1.

страница 2

Задача 12.

X - P, B - PH₃, Г - P₂H₄, Д - H₃PO₄
фосфор, фосфин, фосфорная кислота

$$n(\text{PH}_3) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$



$$M(A) = \frac{5,82}{0,1} = 58,2 \text{ г/моль}$$

при $x=1$ $n=1$ $M(A) = 58,2 \text{ г/моль}$

$$M(X') = 27 \text{ г/моль}$$

A - AlP, B - Al(OH)₃ - гидроксид алюминия
фосфид алюминия



$$n(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{n(\text{PH}_3)}{2} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2n(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,1 \text{ моль}$$

$$C(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{0,1}{10} = 0,01 \text{ моль/л}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4)_{150 \text{ мл}} = V \cdot C = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,05 \cdot 0,04 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$



$$n(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль} (C = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ М})$$

гидрофосфат натрия

$$n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 10^{-3} \text{ моль} (C = 5 \cdot 10^{-3} \text{ М})$$

гидрофосфат натрия

образуется буферный раствор, т. е. способный поддерживать постоянное значение pH

Чистовик.

страница 3

Вариант 1.

Задача 13.



$$Q_{r1} = 16 Q_f(CO_2) + 17 Q_f(H_2O) - Q_f(C_{16}H_{34}) = 10698,6 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{r2} = 11 Q_f(CO_2) + 5 Q_f(H_2O) - Q_f(C_{11}H_{20}) = 5412,5 \text{ кДж/моль}$$

$$\rho(C_{16}H_{34}) = \frac{0,773 \text{ г/см}^3}{226 \text{ г/моль}} = 3,42 \cdot 10^{-3} \text{ моль/см}^3$$

$$\rho(C_{11}H_{20}) = 7,183 \cdot 10^{-3} \text{ моль/см}^3$$

$$\left[\begin{aligned} n(C_{16}H_{34}) &= x \text{ моль} \\ n(C_{11}H_{20}) &= y \text{ моль} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{x}{3,42 \cdot 10^{-3}} + \frac{y}{7,183 \cdot 10^{-3}} &= 100 \\ 10698,6 x + 5412,5 y &= 3927,8 \end{aligned} \right.$$

$$x = 0,342 - 0,476 y = 0,135 \text{ моль}$$

$$y = 0,434 \text{ моль}$$

$$\text{Поэтому } \varphi(C_{16}H_{34}) = \frac{0,135 \cdot 100\%}{3,42 \cdot 10^{-3} \cdot 100} = 39,47\%$$

Итак, число керосина - 39,47

$$m_{100 \text{ мм}}(\text{керосина}) = 92,25 \text{ г.} \Rightarrow \rho_k = 0,9225 \text{ г/см}^3$$

$$V_{1m}(K) = \frac{1000000}{0,9225} = 1084000 \text{ см}^3$$

$$Q = \frac{1084000}{100} \cdot 3927,8 = 4,257 \cdot 10^7 \text{ кДж}$$

$$n(H_2) = \frac{4,257 \cdot 10^7}{285,8} = 148,976 \text{ кмоль}$$

$$V(H_2) = n(H_2) \cdot 22,4 = 3,34 \cdot 10^6 \text{ л} = 3337,06 \text{ м}^3$$

Чистовик
Вариант 1

Игралища 4.

Задача №3 (продолжение)

$$n(H_2) = \frac{pV}{RT} = 316,44 \text{ моль}$$

$$N(\text{баллонов } H_2) = \frac{148976}{316,44} = 470,78 \text{ шт}$$

$$m(\text{баллонов } H_2) = N(H_2) \cdot 46,5 = 36015,4 \text{ кг} = 36,015 \text{ т.}$$

На 1 т. керосина приходится 36,015 т. H_2 ,
значит, не целесообразно.

Керновик.

Взвешивание
в

РНК 4 X-D



$C_{11}H_{10}O$ РД:

11-51127

2 моль

$$\rho(C_{16}H_{34}) = 3,42 \cdot 10^{-3} \text{ моль/см}^3$$

3 моль

$$\rho(C_{11}H_{10}O) = 7,183 \cdot 10^{-3} \text{ моль/см}^3$$

$$\frac{x}{3,42 \cdot 10^{-3}} + \frac{y}{7,183 \cdot 10^{-3}} = 100$$

$$10698,6x + 5412,5y = 3927,8$$

$$292,4x + 139,22y = 100$$

$$x = 0,542 - 0,496y$$

$$3658,92 - 5092,53y + 139,22y = 3927,8$$

$$619,97y = 268,88$$

$$y = 0,434 \text{ моль}$$

$$x = 0,135 \text{ моль}$$

Часть 2

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

Шифр: **21300960**

ID профиля: **263442**

Вариант 1

Задача 14

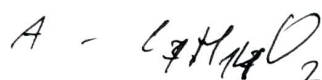
$$n(\text{CO}_2) = 0,7 \text{ моль}, \Rightarrow n(\text{C}) = 0,7 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,7 \text{ моль}, \Rightarrow n(\text{H}) = 1,4 \text{ моль}$$

$$\Delta m = 13 - 0,7 \cdot 12 - 1,4 \cdot 1 = 3,22.$$

$$n(\text{O}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,7 : 1,4 : 0,2 = 3,5 : 7 : 1 = 7 : 14 : 2$$



$$n(\text{B}) = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ моль}, \text{ если эквивалентность к-ты единицы}$$

$$M(\text{B}) = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ г/моль} = M(\text{CH}_3\text{COOH})$$

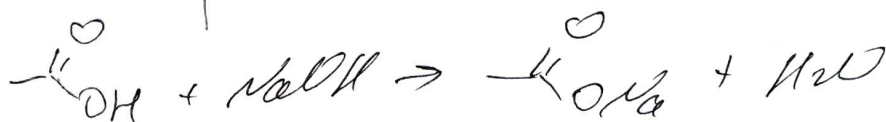
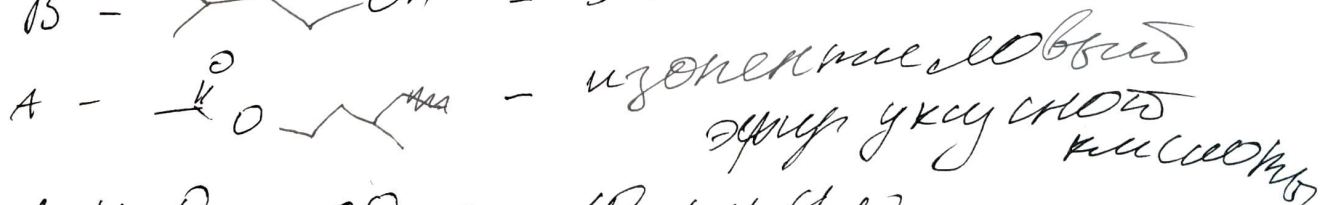
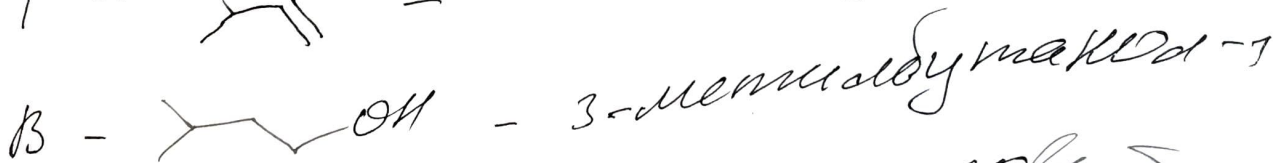


$$M(\text{D}) = \frac{32}{0,3636} = 88 \text{ г/моль} = M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)$$



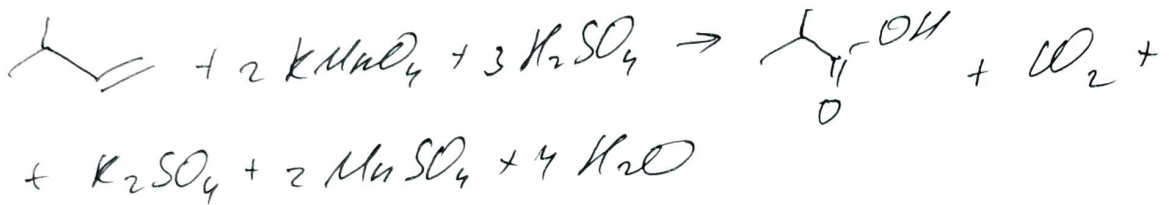
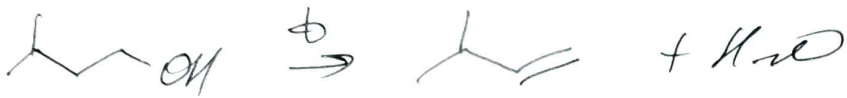
2-метилпропановая кислота

3-метилбутен-1

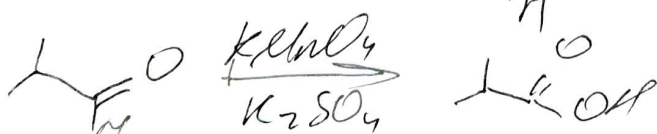
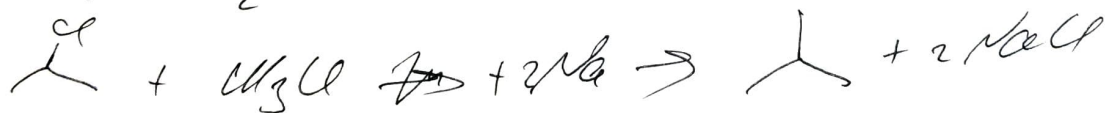
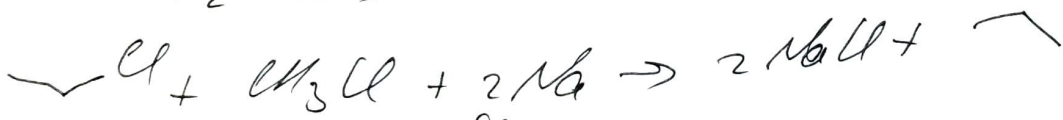


Чистовик структура 12.
Вариант 1

Задача 14 (многие не решают)

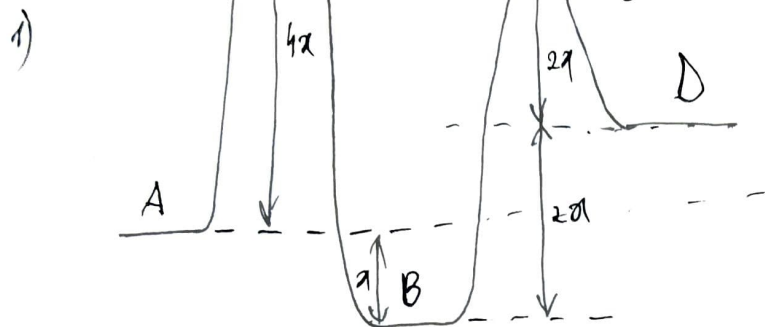


Синтез $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{OH}$:



Чистовик
вариант №1
задача №5

страница №3



$$Q = 0,25 E_a - 2 \cdot (0,25 E_a) = -0,25 E_a \Rightarrow \text{экзотермический процесс}$$

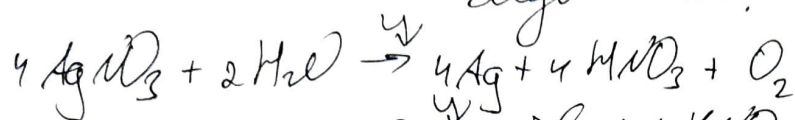
$$E_{a, B \rightarrow D} = 4x$$

$$\frac{E_{a, B \rightarrow D}}{E_{a, D \rightarrow B}} = \frac{4x}{2x} = 2$$

$$E_{a, D \rightarrow B} = 2x$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{e^{-\frac{E_{a, B \rightarrow D}}{RT}}}{e^{-\frac{E_{a, D \rightarrow B}}{RT}}} = e^{\frac{E_{a, D \rightarrow B} - E_{a, B \rightarrow D}}{RT}} = e^{-\frac{2x}{RT}}$$

Задача 16.



(В случае со свинцом и никелем паразитно ~~можно~~ ^{чужд} образовываться гидроксиды металлов.)

на катоде будет протекать электролиз серебра, затем - свинца, затем - никеля, то есть электрохимический ряд напряжений (серебро будет восстанавливаться лучше всех, никель - хуже всех)

$$n(\text{AgNO}_3) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{Pb(NO}_3)_2) = 0,2 \text{ моль}$$

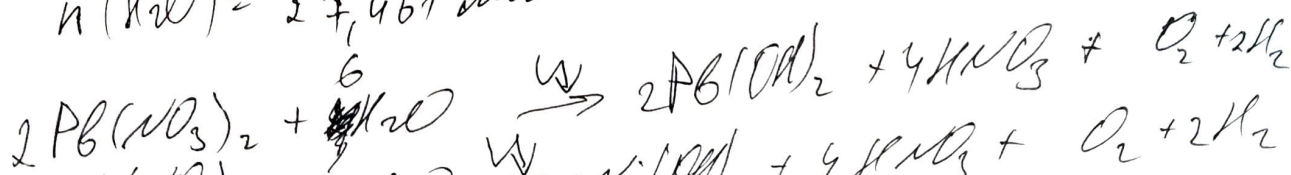
$$n(\text{Ni(NO}_3)_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(e^-) = \frac{I \cdot t}{F} = 0,6 \text{ моль}$$

$$\text{В р.р.е. будет: } n(\text{Ni(NO}_3)_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Pb(NO}_3)_2) = 0,1 \text{ моль} \quad n(\text{HNO}_3) = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 27,461 \text{ моль}$$



~~Никель не восстанавливается~~

Чистовик

страница 15

Вариант 1

Задача 16 (продолжение)

$$n(e^-) = 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ моль}$$

$t = 18320 \text{ сек}$ (5 ч. 22 мин) — до полностью протекающей электролиза

$$w(\text{KNO}_3) = \frac{0,6 \cdot 63}{565,2} \cdot 100\% = 6,63\%$$

$$n(\text{KNO}_3) = \frac{10 \cdot 0,0669}{63} = 0,01062 \text{ моль}$$

$$c(\text{KNO}_3) = \frac{0,01062}{0,1} = 0,1062 \text{ моль/л}$$

$$\rho_H = 0,974$$

Вариант 1.

Задача 14.

$$n(\omega_c) = 0,7 \text{ моль} \Rightarrow n(C) = 0,7 \text{ моль}$$

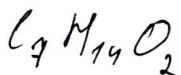
$$n(K_2O) = 0,7 \text{ моль}, \Rightarrow n(K) = 1,4 \text{ моль}$$

$$\Delta m = 13 - 0,7 \cdot 12 - 1,4 \cdot 1 = 3,2 \text{ a.}$$

$$n(0) = 0,2 \text{ моль}$$

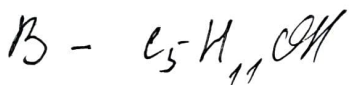
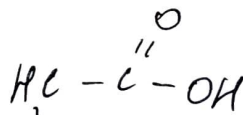
$$n(C) : n(H) : n(O) = 0,4 : 1,4 : 0,2 = 3,5 : 4 : 1 =$$

$$= 7:14:2$$



$n(B) = 0,1 \cdot 1 = 0,1$ если основность $K=128-1$

$$M(B) = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ г/моль} = M(\text{CH}_3\text{COOH})$$

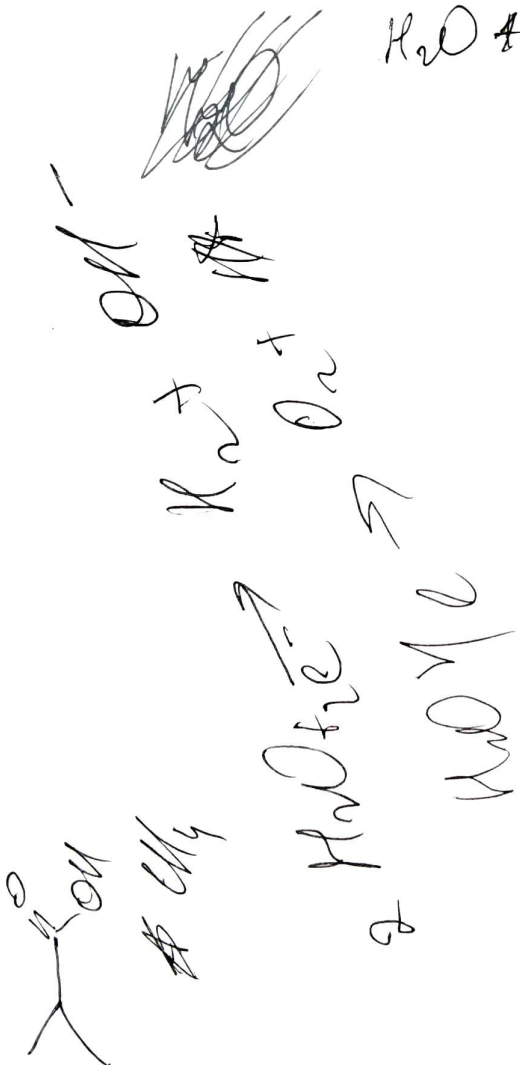
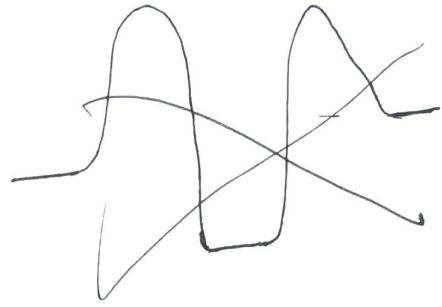
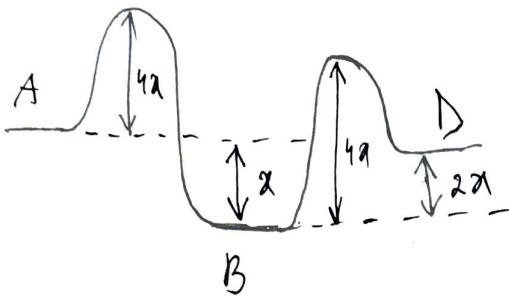


укусная рессора

$$M(D) = \frac{32}{0,3636} = 88 \text{ г/моль} = M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})$$



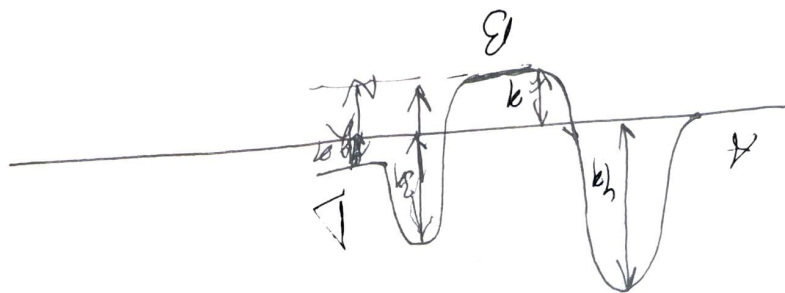
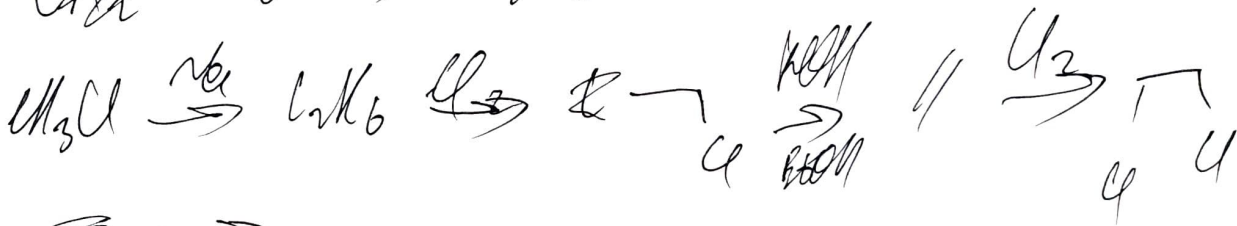
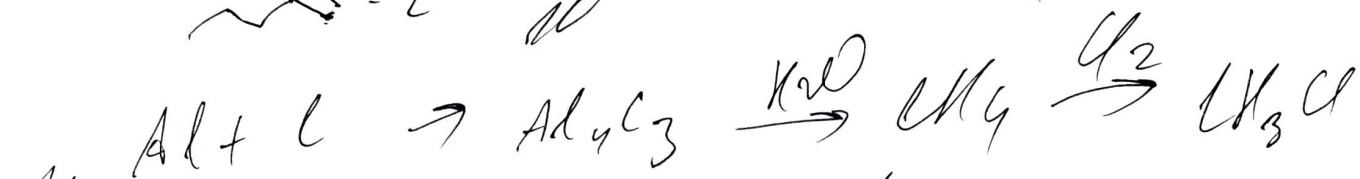
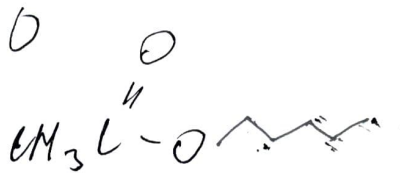
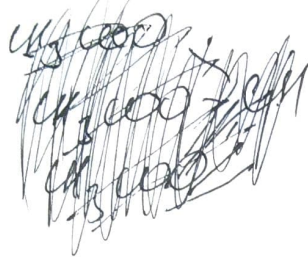
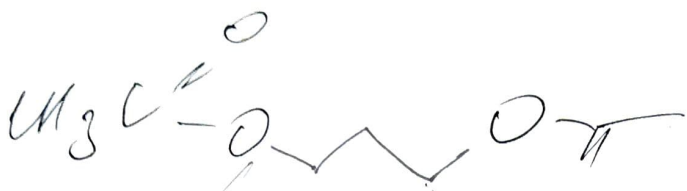
Чистовик
Вариант 1
Задача №5



$$m = \frac{n \cdot 96500}{M \cdot 34 \cdot 19300} = 0.6$$

$$66,2 \text{ kg (Mg)}^2 \quad 36,62 \text{ M (Mg)}^2 \quad 34 \quad 4 \text{ m}^2 \quad 22 \text{ m}^2 \quad 34 \quad 68 \text{ g}$$

Черновик



Чистовик

страница 15

Вариант 1

Задача 16 (предложение)

$$n(e^-) = 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ моль}$$

$t = 19320 \text{ сек}$ (5 ч. 22 мин) — го полностью протекающая электролиза

$$w(\text{KNO}_3) = \frac{0,6 \cdot 63}{565,2} \cdot 100\% = 6,63\%$$

$$n(\text{KNO}_3) = \frac{10 \cdot 0,0669}{63} = 0,01062 \text{ моль}$$

$$c(\text{KNO}_3) = \frac{0,01062}{0,1} = 0,1062 \text{ моль/л}$$

$$\rho_H = 0,974$$