

# Часть 1

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

Шифр: **21300803**

ID профиля: **180131**

Вариант 2

# Часть 2

Задача 2

$\rho(X) = 1,251 \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$  - очень мало, что говорит о том,

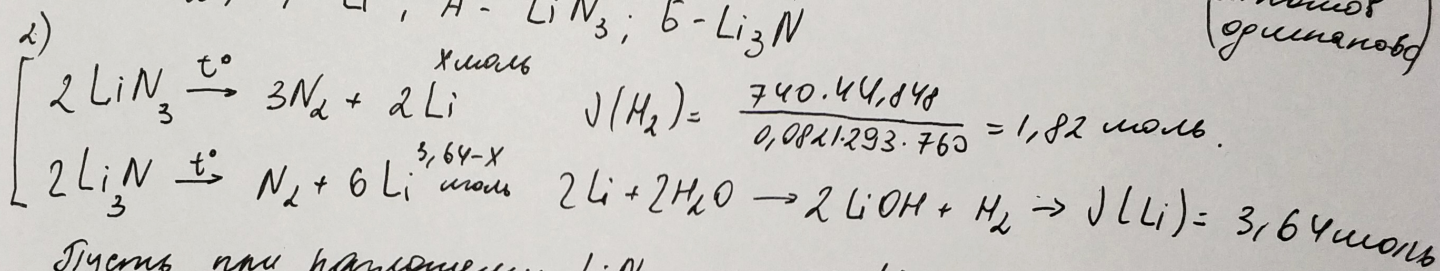
что  $X$  - газ, тогда  $M(X) = 1,251 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 28 \text{ г/моль}$

$\Rightarrow X = N_2$ , т.к.  $Y$  реагирует с водой с выделением водорода, то  $Y$  - металл. Т.к. смесь окр-ет в карминово-красный.

т.е.  $\Rightarrow Y = Li$ , тогда соль состоит из  $N$  и  $Li$ .

$Y + X \rightarrow B$ ,  $6Li + N_2 \rightarrow 2Li_3N (B)$ , тогда  $A = LiN_3$  (т.к. число атомов отрицательно)

1)  $X = N_2$ ;  $Y = Li$ ;  $A = LiN_3$ ;  $B = Li_3N$



Пусть при разложении  $LiN_3$  -  $x$  моль  $Li$ , при  $Li_3N$  -  $(3,64 - x)$  моль  $Li$

составим ур-е:

$$49x + \frac{3,64-x}{3} \cdot (7 \cdot 3 + 14) = 50$$

$$49x + 42,467 - 11,67x = 50;$$

$$37,33x = 7,533, \boxed{x = 0,2}; m LiN_3 = 0,2 \cdot 49 = 9,82; w(LiN_3) = 19,6\%$$

$$m Li_3N = 40,22; w(Li_3N) = 80,4\%$$

Ответ: 1)  $X = N_2$ ;  $Y = Li$ ;  $A = LiN_3$ ;  $B = Li_3N$

2)  $w(LiN_3) = 19,6\%$ ;  $w(Li_3N) = 80,4\%$

3)  $LiN_3 + H_2O \rightarrow LiOH + HN_3$  - слаб. к-та неустойч.  
 $Li_3N + 3H_2O \rightarrow 3LiOH + NH_3$  -  $pH > 7$ , т.к. осн. осн. осн.

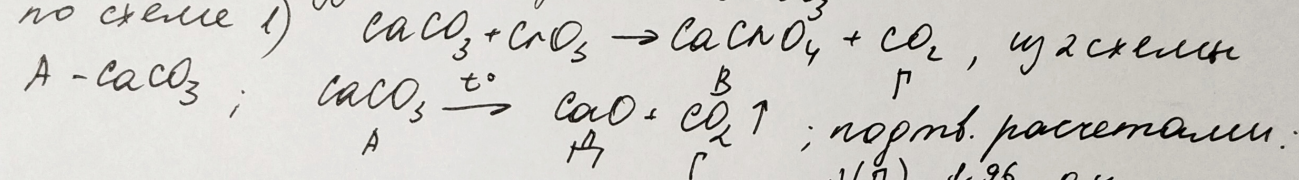


# Чистовик

## Задание 1.

| Наибольше порождающая минер. масса | Наименьше порождающая минер. масса | кол-во атомов кислорода | Мр, г/моль |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------|
| 100 г/моль                         | 52 г/моль                          | 1                       | 53,83      |
| 100 г/моль                         | 52 г/моль                          | 2                       | 66,67      |
| 100 г/моль                         | 52 г/моль                          | 3                       | 100        |
| 100 г/моль                         | 52 г/моль                          | 4                       | 133,33     |

можно предположить, что 1-й элемент - Cr и след-е  $CrO_3$ , тогда ищем у 1-й строки  $\Rightarrow$  2-е соединение - соль, что удовлетворяет  $CaCO_3$

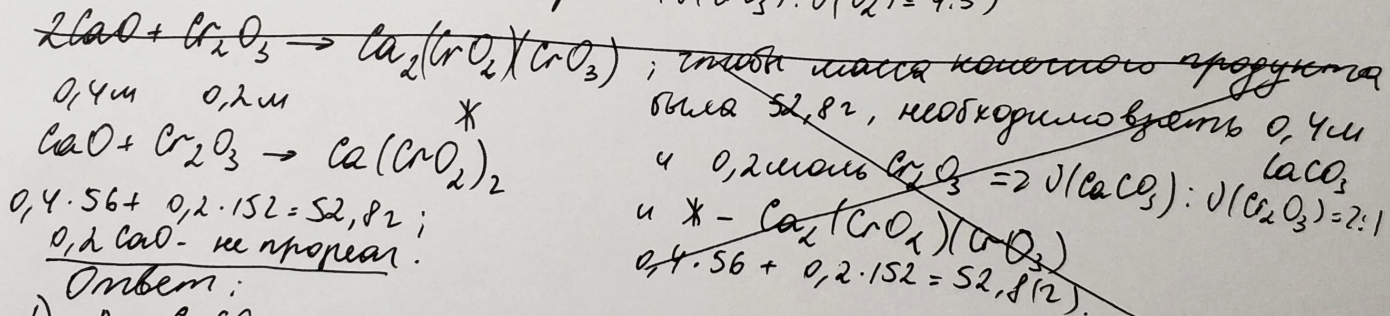
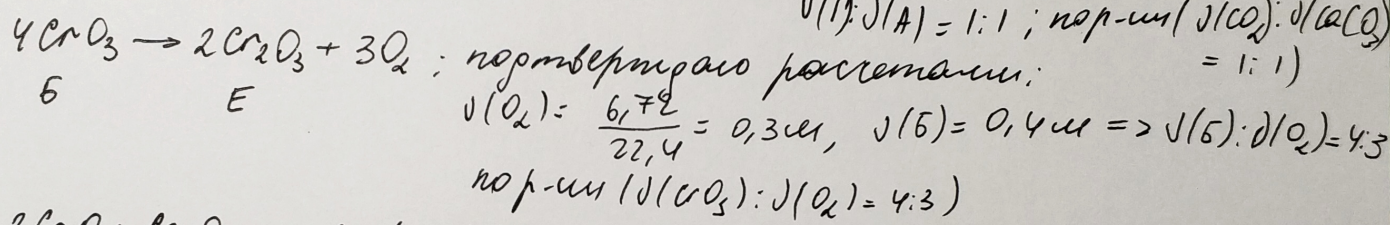


$$J(P) = \frac{1,96}{22,4} = 0,4 \text{ моль},$$

$$J(A) = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ моль};$$

$$J(P):J(A) = 1:1; \text{ по стехи. } J(CO_2):J(CaCO_3) = 1:1$$

тогда Б -  $CrO_3$



Ответ:

- 1) А -  $CaCO_3$ ; Б -  $CrO_3$ ; В -  $CaCrO_4$ ; Г -  $CO_2$ ; Д -  $CaO$ ; Е -  $Cr_2O_3$   
 ~~$\times - Ca_2(CrO_4)(CrO_3)$   $\times - Ca(CrO_4)_2$~~

- 2) 1)  $CaCO_3 + CrO_3 \rightarrow CaCrO_4 + CO_2$   
 2)  $CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2 \uparrow$   
 3)  $4CrO_3 \xrightarrow{t^0} 2Cr_2O_3 + 3O_2 \uparrow$   
 4)  ~~$2CaO + Cr_2O_3 \rightarrow Ca_2(CrO_4)(CrO_3)$~~   
 $CaO + Cr_2O_3 \rightarrow Ca(CrO_4)_2$



# Часть 2

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

Шифр: **21300803**

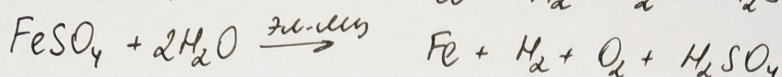
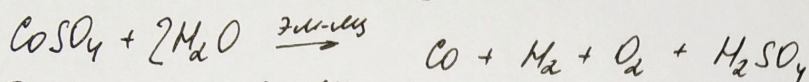
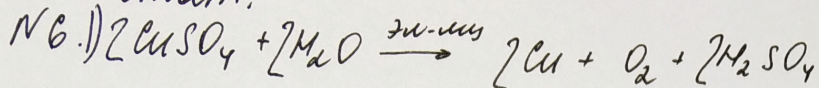
ID профиля: **180131**

Вариант 2



Ответ:

Чистовик



Первым расходуется эл. ток  $\text{CuSO}_4$ , поскольку Cu менее активный металл, чем Co и Fe. Затем будет эл. ток  $\text{CoSO}_4$ , т.к. Co менее активен, чем Fe, затем только  $\text{FeSO}_4$ .

2)  $I_{\text{эл}} = \frac{I \cdot t}{F}$  ;  $I_{\text{эл}} = \frac{3 \text{ A} \cdot 643 \cdot 60 \text{ c}}{96500 \frac{\text{Кл}}{\text{моль}}} = 1,2 \text{ моль}$

$I_{\text{эл}}(\text{CuSO}_4) = \frac{642 \cdot 2}{160 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,8 \text{ моль}$

$I_{\text{эл}}(\text{FeSO}_4) = \frac{60,8 \cdot 2}{56 + 96} = 0,8 \text{ моль}$

$I_{\text{эл}}(\text{CoSO}_4) = 0,8 \text{ моль}$

2,4 моль - общее  $I_{\text{эл}}$ .

Т.к. первым при эл. токе расходуется  $\text{CuSO}_4$ , то в р-ре останется 0,8 моль  $\text{CoSO}_4$  и 0,8 моль  $\text{FeSO}_4$ ; также 0,8 моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$

3)  $2,4 = \frac{3 \text{ A} \cdot t}{96500 \frac{\text{Кл}}{\text{моль}}}$  ;  $t = \frac{2,4 \cdot 96500}{3} = 77200 \text{ c}$  ;  $\tau = 1286,67 \text{ мин}$ ,

тогда  $\Delta \tau = 1286,67 - 643 \text{ мин} = 643,67 \text{ (мин)}$ .

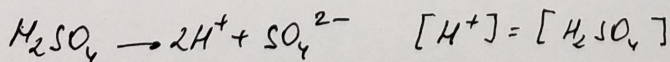
4)  $m(\text{CoSO}_4) = 312$  ;  $m \text{ FeSO}_4 = 60,82$  ,  $m \text{ H}_2\text{SO}_4 = 58,82$

$m_{\text{р-ре}} = 1250,6 - 0,2 \cdot 32 - 0,2 \cdot 2 - 0,2 \cdot 32 - 0,4 \cdot 64 - 0,2 \cdot 59 = 1200,2$

$w(\text{CoSO}_4) = 0,02583$  ;  $w(\text{FeSO}_4) = 0,05067$  ;  $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0498$

в 202  $m \text{ CoSO}_4 = 0,51662$  ;  $m \text{ FeSO}_4 = 1,01342$  ;  $m \text{ H}_2\text{SO}_4 = 0,982$

$I_{\text{CoSO}_4} = 0,0033$  ;  $I_{\text{FeSO}_4} = 0,00667$  ;  $I_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \text{ моль}$ .



$C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,01 \text{ моль}}{0,2 \text{ л}} = 0,05 \text{ моль/л}$

$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 0,05 = 1,3$ ;

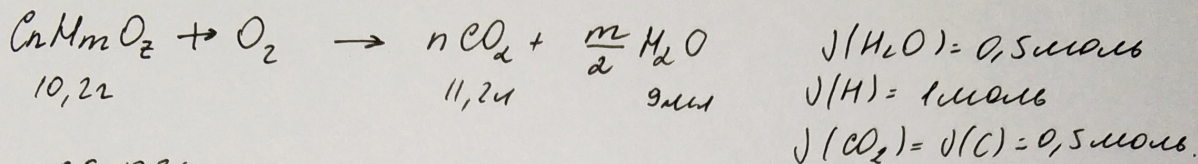
$\text{pH}_{\text{р-ре}} = 1,3$

2



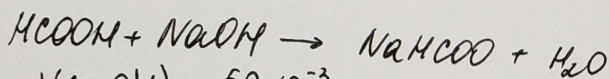
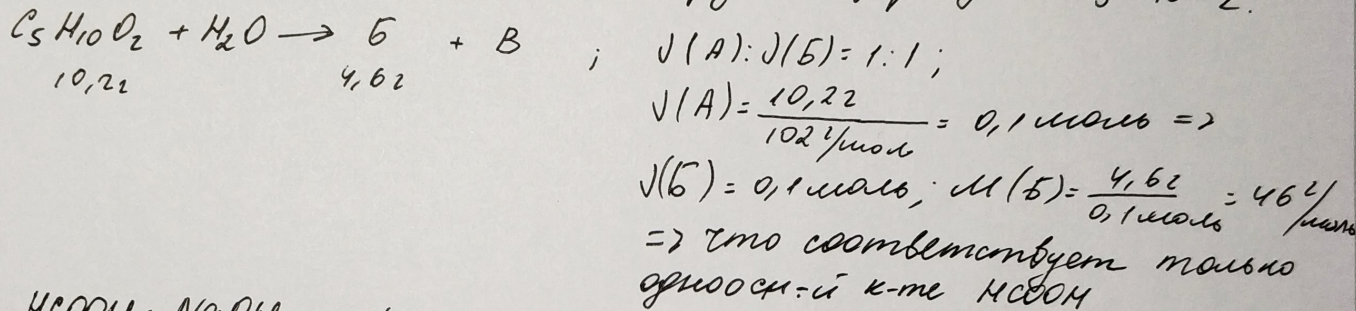
# Чистовик

НН. Из условий задачи следует, что А - это ненасыщенный эфир



$$0,5 \cdot 12 \text{ г/моля} + 1 \text{ моля} \cdot 1 \text{ г/моля} = 7,2 = m(O) = 3,22; J(O) = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ моля}$$

$$n : m : z = 0,5 : 1 : 0,2 = 2,5 : 5 : 1 \Rightarrow \text{брутто формула } C_5 H_{10} O_2$$



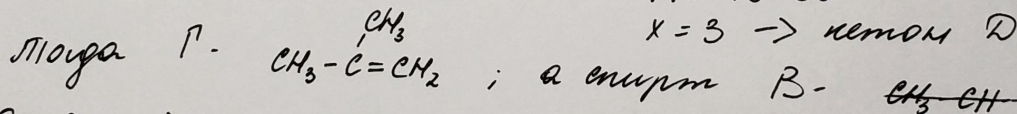
$$J(NaOH) = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 0,1 \text{ моля} = J(HCOOH) = 2 \text{ Б} - HCOOH$$

В - содержит 4 атома углерода.

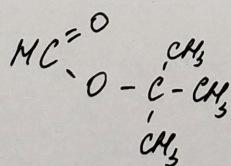
$$M(D) = \frac{16}{0,1759} = 58 \text{ г/моля}; C_x H_{2x} O = \text{формула кетона} \Rightarrow$$

$$14x + 16 = 58$$

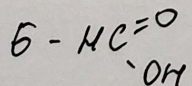
$$x = 3 \rightarrow \text{кетон Д} - CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{O}{||}}{C}} - CH_3$$



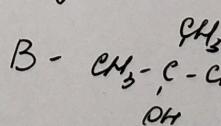
Ответ: 1) А -



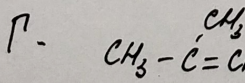
третбутиловый эфир муравьиной к-ты или третбутиловый эфир



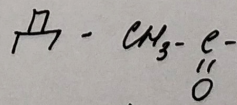
- муравьиная кислота



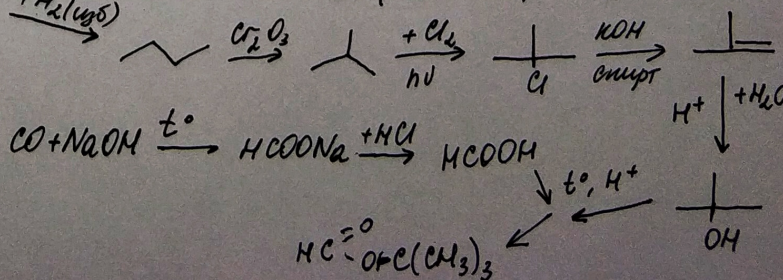
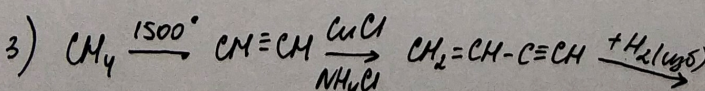
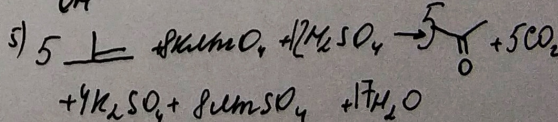
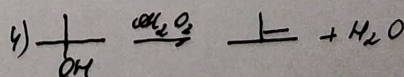
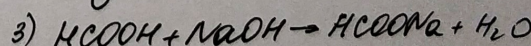
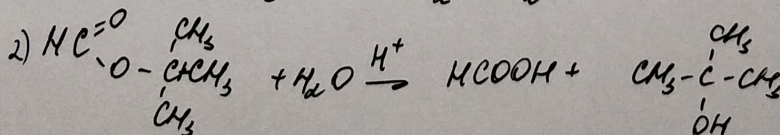
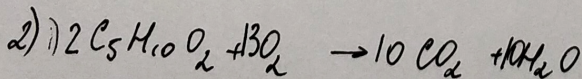
- третбутиловый спирт



- 2-метилпропен



ацетон



1