

Часть 1

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

Шифр: **21300861**

ID профиля: **855319**

Вариант 1

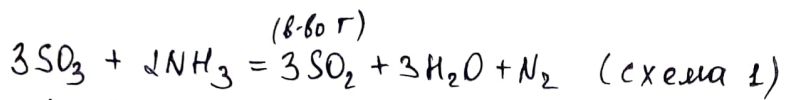
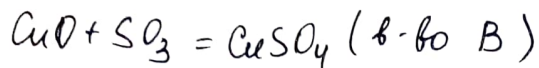
Исходник.

N1. Пусть ф-ла A - $\tilde{A}_2O_x$

$$\omega_A(O) = \frac{16x}{2\tilde{A} + 16x} = 0,6 \Rightarrow \tilde{A} = 5,33x. \text{ При } x=6 \text{ получаем } M(\tilde{A}) = 32, \underline{A - SO_3}$$

Пусть ф-ла B - $\tilde{B}_2O_x$

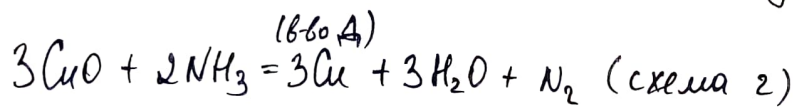
$$\omega_B(O) = \frac{16x}{2\tilde{B} + 16x} = 0,2 \Rightarrow \tilde{B} = 32x. \text{ При } x=2 \text{ получаем } M(\tilde{B}) = 64, \underline{B - CuO}$$



$$\varphi(SO_2) = 0,75 \quad \varphi(N_2) = 0,25$$

$$0,75 \cdot 64 + 0,25 \cdot 28 = 13,75 \cdot 4$$

55 = 55 - верное равенство, ур-е соответствует условию задачи.



$$m(CuO) = m(SO_3) = 24 \text{ г}$$

$$n(CuO) = n(SO_3) = \frac{24}{80} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(NH_3) = 0,3 \cdot \frac{2}{3} = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(NH_3) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л} - \text{соответствует условию}$$

При растворении $CuSO_4$ в воде образуется раствор любого цвета.

Окраска обусловлена гидратацией ионов Cu^{2+}



Цвет раствора изменяется с добавлением на насыщенности синий.

Ответ: A - SO_3

B - CuO

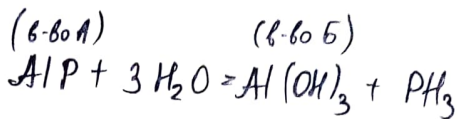
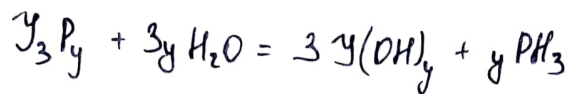
B - $CuSO_4$

* Г - SO_2

Д - Cu

N2 По описанию, B - PH₃

Пусть A - фосфид металла Y, тогда:



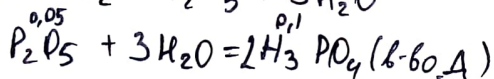
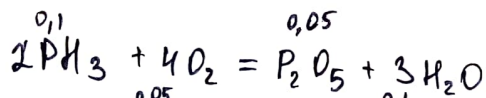
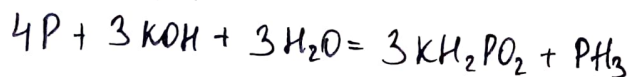
$$n(PH_3) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(Y_3P_y) = \frac{0,1}{y} \text{ моль}$$

$$M(Y_3P_y) = \frac{5,8y}{0,1} = 58y$$

При y=1 M=58, что соответствует AlP.

X - Фосфор:



$$n(P_2O_5) = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ моль}$$

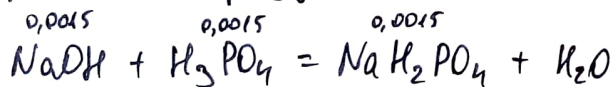
$$n(H_3PO_4) = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$$

В 10.000 мл. находится 0,1 моль H₃PO₄,
тогда в 150 мл будет находиться

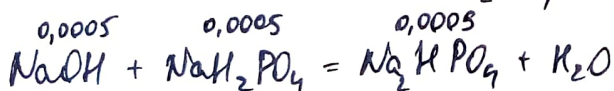
$$\frac{150 \cdot 0,1}{10.000} = 0,0015 \text{ моль H}_3\text{PO}_4$$

$$n(NaOH) = \frac{50}{1000} \cdot 0,04 = 0,002 \text{ моль}$$

на нейтрализацию 0,0015 моль H₃PO₄ требуется 0,0015 моль NaOH,
при этом образуется 0,0015 NaH₂PO₄:



Избыток щелочи количества (0,002 - 0,0015) = 0,0005 моль вступит в реакцию
с таким же кол-вом NaH₂PO₄:

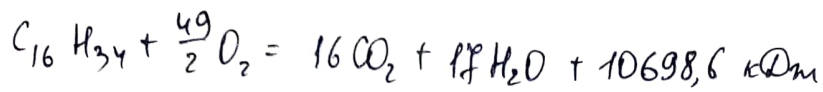


Таким образом, в р-ре находится (0,0015 - 0,0005) = 0,001 моль NaH₂PO₄ и
0,0005 моль Na₂HPO₄

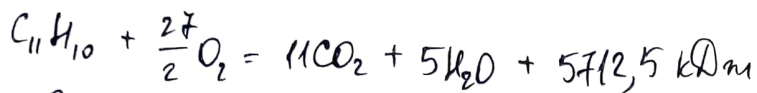
$$3] n(C_{16}H_{34}) = \frac{pV}{M} = \frac{0,773 \cdot 100 \varphi}{226} = \frac{77,3 \varphi}{226}$$

источник
 φ - объемная
 доля $C_{16}H_{34}$

$$n(\text{д-метил крп танин}) = \frac{1,02 \cdot 100(1-\varphi)}{142} = \frac{102(1-\varphi)}{142}$$



$$Q_1 = 16 Q_{\text{ср}}(CO_2) + 17 Q_{\text{ср}}(H_2O) - Q_{\text{ср}}(C_{16}H_{34}) = 10698,6 \text{ кДж}$$



$$Q_2 = 11 Q_{\text{ср}}(CO_2) + 5 Q_{\text{ср}}(H_2O) - Q_{\text{ср}}(C_{11}H_{10}) = 5712,5 \text{ кДж}$$

$$10698,6 \cdot \frac{77,3 \varphi}{226} + 5712,5 \cdot \frac{102(1-\varphi)}{142} = 3927,8$$

$$\varphi = 0,4$$

$$\text{установок число} = 40$$

$$M(\text{керосина}) = 226 \cdot 0,4 + 142 \cdot 0,6 = 175,6 \text{ г/моль}$$

$$\rho_{\text{керосина}} = 0,7172 \text{ г/см}^3$$

$$m_{\text{кер}} = 100 \cdot 0,7172 = 71,72 \text{ г}$$

$$71,72 \text{ г}$$

$$3927,8 \text{ кДж}$$

$$1000000 \text{ г}$$

$$x \text{ кДж}$$

$$x = 54765755,72 \text{ кДж} - \text{выделяется при сжигании 1 т керосина}$$

Часть 2

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

Шифр: **21300861**

ID профиля: **855319**

Вариант 1

цисговык.

II часть

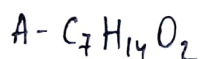
$$4) \quad n(C) = n(CO_2) = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ моль}$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = 2 \cdot \frac{12,6}{18} = 1,4 \text{ моль}$$

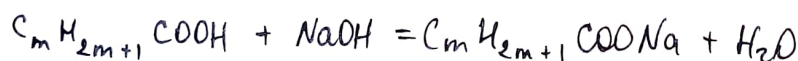
$$m(O) = 13 - 0,7 \cdot 12 - 1,4 \cdot 1 = 3,2 \text{ г}$$

$$n(O) = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(C) : n(H) : n(O) = 0,7 : 1,4 : 0,2 = 7 : 14 : 2$$

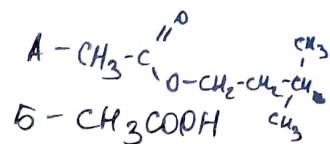
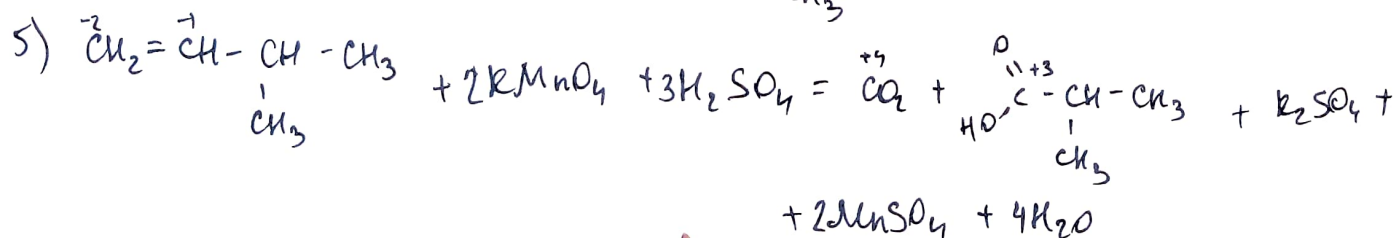
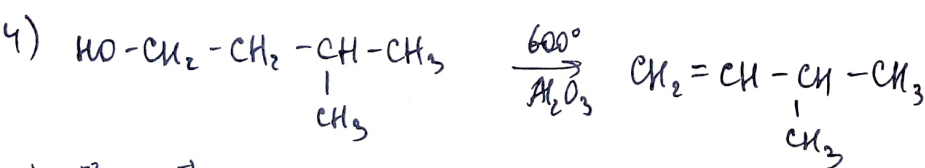
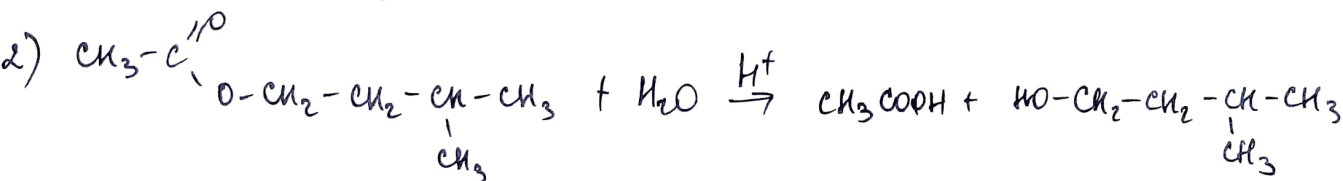
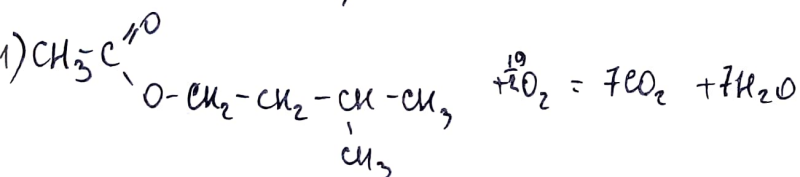


A - сложный эфир

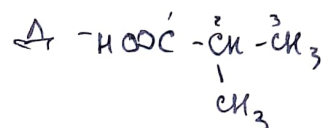
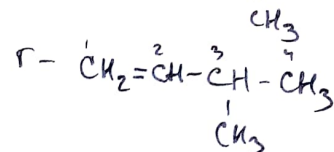
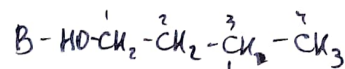


$$n(K-TH) = n(NaOH) = \frac{100}{1000} \cdot 1 = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(K-TH) = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ г/моль} - CH_3COOH$$



~~В~~



A - 3-метилбутановый эфир

уксусной к-ты

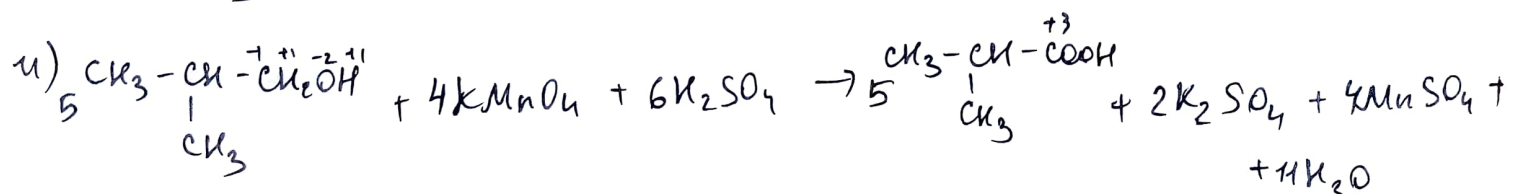
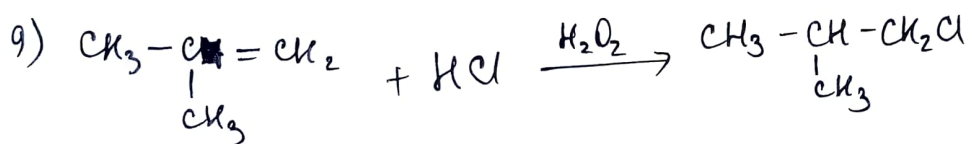
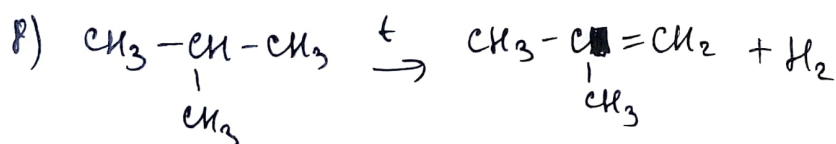
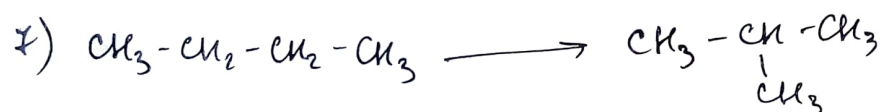
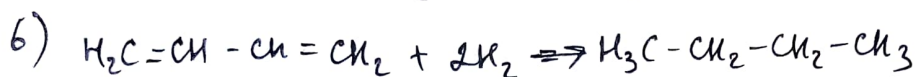
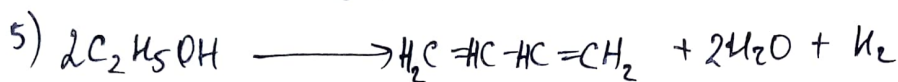
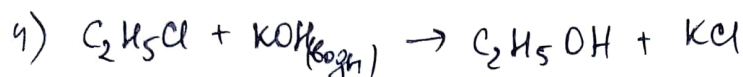
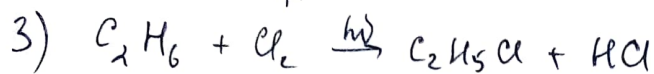
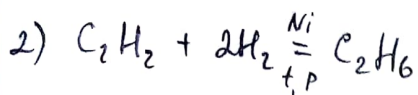
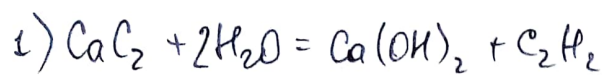
B - уксусная к-та

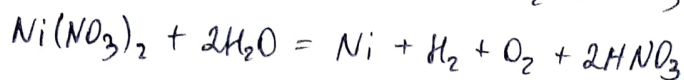
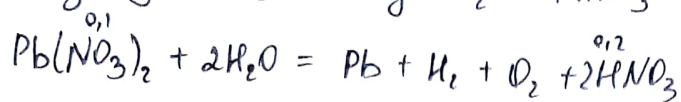
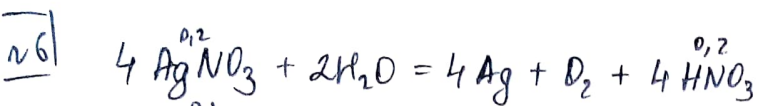
B - 3-метилбутанол-1

Г - 3-метилбутен-1

A - 2-метилпропановая к-та

4] Синтез Δ:





Продукт электролиза: AgNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$

Сначала подвергаются электролизу соли менее активных металлов.

$$t_{\text{эл}}(\text{AgNO}_3) = \frac{\nu n F}{I} = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 96500}{3} = 32 \text{ } 34 \text{ мин}$$

$$t_{\text{ост}} = 52 \text{ } 22 \text{ мин} - 32 \text{ } 34 \text{ мин} = 19 \text{ } 48 \text{ мин}$$

$$m(\text{Pb}) = \frac{M I t}{n F}$$

$$\nu(\text{Pb}) = \frac{I t}{n F} = \frac{3 \cdot 6480}{2 \cdot 96500} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{эл}}(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,1 \text{ моль}$$

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

В р-ре после электролиза осталось $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ в кол-ве 0,1 моль,
 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ в кол-ве 0,2 моль.

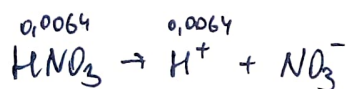
В процессе электролиза образовалась HNO_3 в кол-ве 0,4 моль

$$m_{\text{гид}}(\text{после электролиза}) = 626,8 \text{ г}$$

$$626,8 \text{ г} \quad 0,4 \text{ моль } \text{HNO}_3$$

$$10 \text{ г} \quad x \text{ моль } \text{HNO}_3$$

$$x = 0,0064 \text{ моль}$$



$$c(\text{H}^+) = \frac{0,0064}{0,1} = 0,064 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$\text{pH} = -\lg(c(\text{H}^+)) = 1,2$$

Время, необходимое для полного электролиза нитрата свинца:

$$t = \frac{\nu n F}{I} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 96500}{3} = 32 \text{ } 34 \text{ мин}$$

По истечении $(32 \cdot 34 \text{ мин} \cdot 2 = 72 \text{ } 8 \text{ мин})$
 в р-ре останется только $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$