

Часть 1

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

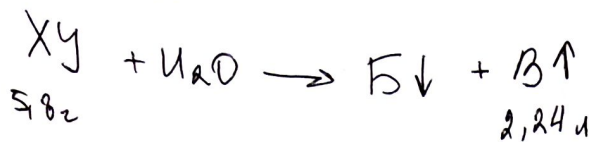
Шифр: **21300691**

ID профиля: **193750**

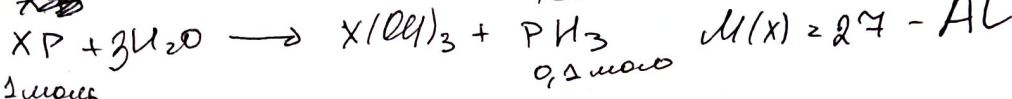
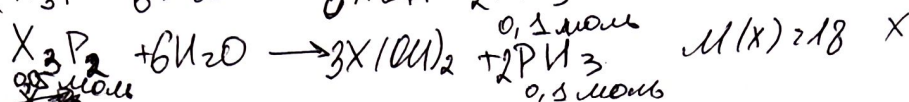
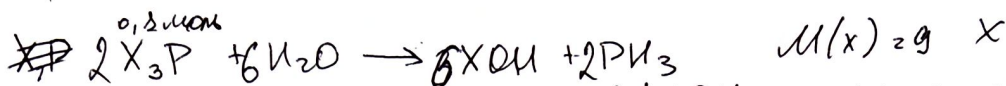
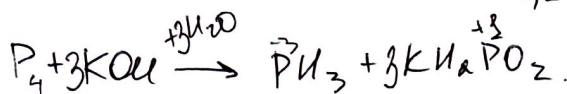
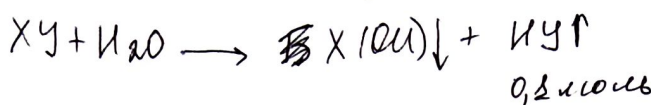
Вариант 1

N2.

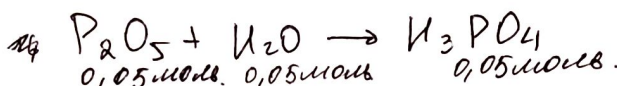
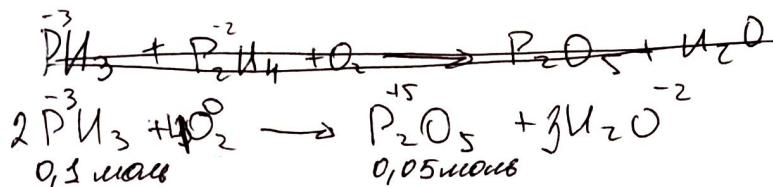
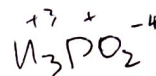
Черновик 2



γ-S²⁺
N³⁻
C⁴⁻
P
Si

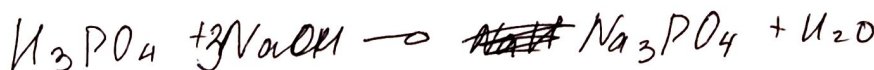
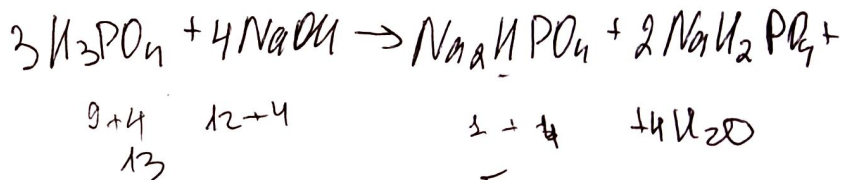
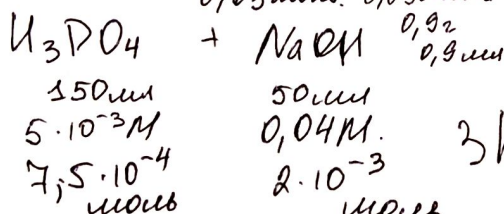


AlP

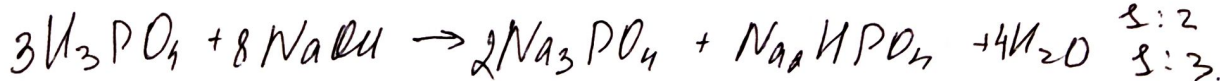
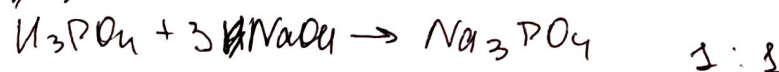


0,05 моль : 10 u.

5 · 10⁻³ M



$$\frac{n(NaOH)}{n(H_3PO_4)} = \frac{8}{3}$$



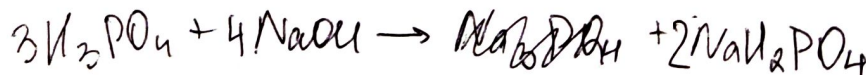
12+8

8+4



9+8

1+8



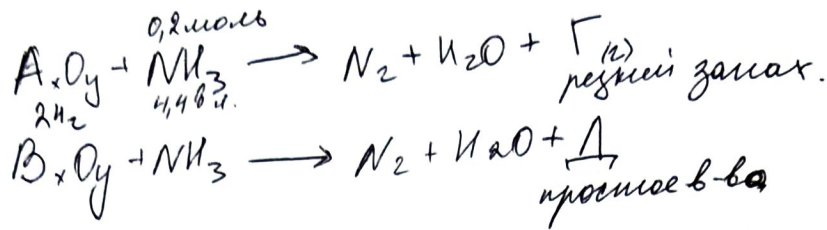
1 : 2 : 1 : 3 : 1 : 3

№.

Вар 3.

Числовик 3

A, B-окислы
 $\omega(A) = \omega(B)$
 $\omega(O)_A = 40,6$
 $\omega(O)_B = 0,2$



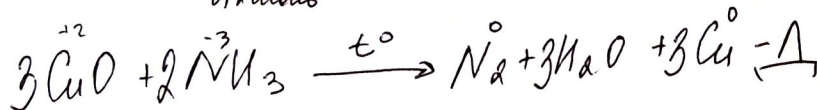
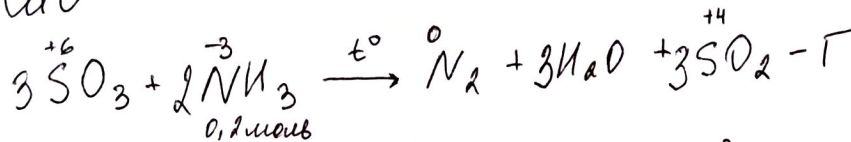
AO	M	D _{не} = 13,75
A ₂ O	26,67	M(A) A
A ₂ O ₃	80	10,67 ~ B
A ₃ O ₄	106,67	5,335 X
AO ₂	53,33	16 O
A ₆ O ₁₁	293,33	14,22 30,46 ~ N
A ₂ O ₅	133,33	21,33 ~ Ne
A ₂ O ₇	186,67	19,55 ~ Ne
AO ₃	90	52,93 ~ Cu / Al Al
		26,67
		~ 37,33 ~ Cl
		32 - S

B ₂ O	M
BO	80
B ₂ O ₃	240
B ₃ O ₄	320
BO ₂	160
B ₆ O ₁₁	880
B ₂ O ₄	560
B ₂ O ₅	400
BO ₃	240

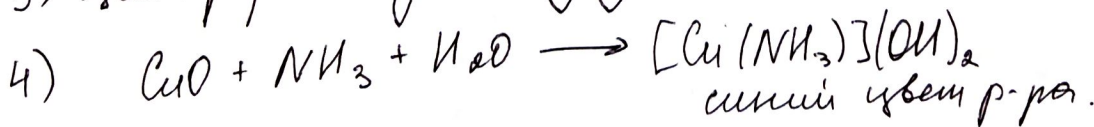
M(B)	B
64 32	32 S
64	Cu
96	Mo
85,33	Rb
128	Te
117,33 33	~ Sn
42,4	X
160	Tl
192	Ir

A - SO₃

B - CuO

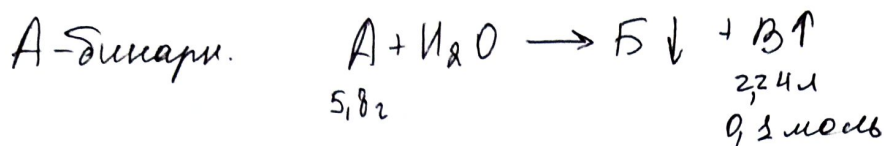


3) Цвет р-ра - голубой из-за ионов Cu²⁺



Чистовик 2

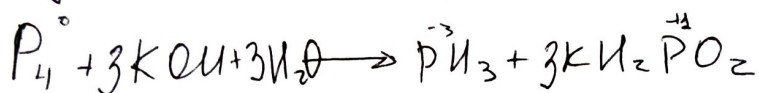
N 2.



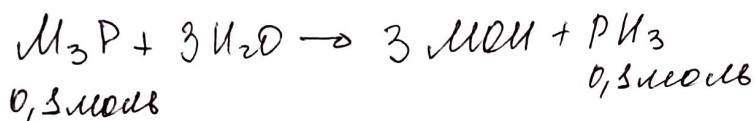
Пусть Б - гидроксид $M_x(OH)_y$

А-бинарное $\Rightarrow$ аммон состоит из одного атома $\Rightarrow$
 аммон $= S^{2-}, N^{3-}, C^{4-}, P^{3-}, Si^{4-} \Rightarrow$ газ В - $H_2S, NH_3, CH_4,$
 $PH_3, SiH_4.$

Газ В можно получить кипячением простого в-ва Х
 в щелочи $\Rightarrow B = PH_3, X = P_4$

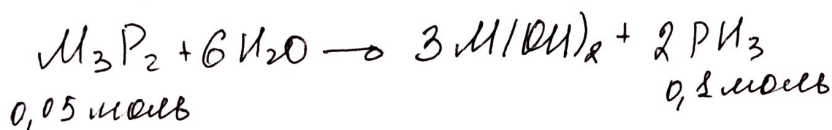


$$A = M_3P$$



$M(A) = 582 / \text{моль} \Rightarrow M(M) = 9$ - не подходит.

$$A = M_3P_2$$



$M(A) = 1162 / \text{моль} \Rightarrow M(M) = 16$ - не подходит.

$$A = MP$$



$M(A) = 582 / \text{моль} \Rightarrow M(M) = 27$ - $M = Al$

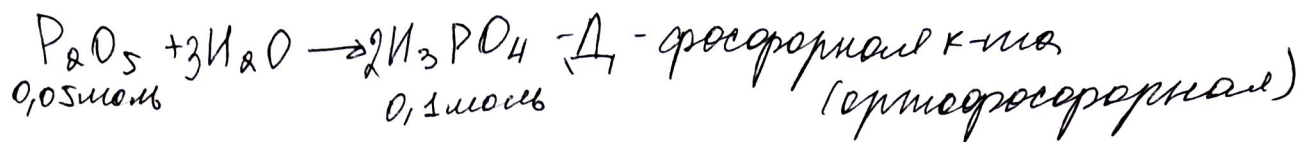
$A = AlP$ - фосфид алюминия

$B = Al(OH)_3$ - гидроксид алюминия

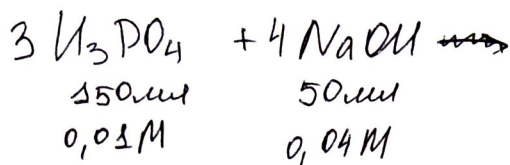
$B = PH_3$ - фосфин

$X = P_4$ - фосфор

Чистовик 3.



$$3) \text{C}(\text{H}_3\text{PO}_4) \approx \frac{0,1 \text{ моль}}{10 \text{ л}} \approx 0,01 \text{ M}$$

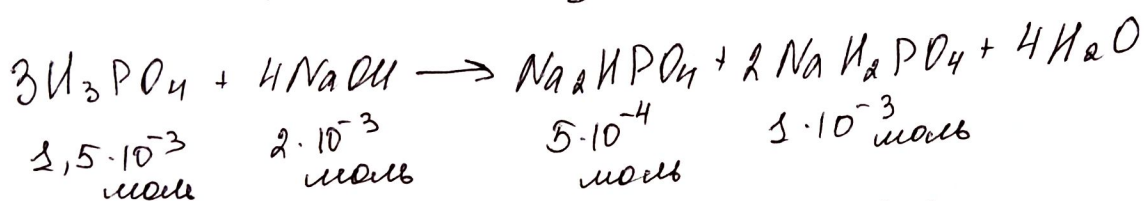


$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) \approx 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

~~и H₂A~~

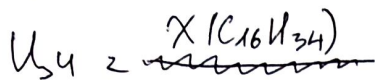
$$n(\text{NaOH}) \approx 2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} \approx \frac{2}{1,5} \approx \frac{20}{15} \approx \frac{4}{3}$$



Раствор проявляет буферные св-ва.

N3



$$Q_{\text{цет}} = 456 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{наорт}} = 45 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{CO_2} = 393,5 \text{ кДж/моль}$$

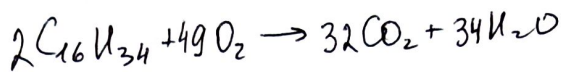
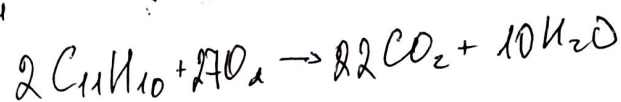
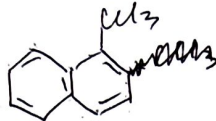
$$Q_{H_2O} = 285,8 \text{ кДж/моль}$$

$$f_{\text{цет}} = 0,7732 / \text{см}^3 = 0,7732 \text{ г/см}^3$$

$$f_{\text{наорт}} = 1,0202 / \text{см}^3 = 1,0202 \text{ г/см}^3$$

$$Q_{\text{керос}} = 3927,8 \text{ кДж/100 см}^3$$

исходник 4

α-метил-наортантин - $C_{11}H_{10}$ Пусть цетана x моль, α-метилнаорт. y моль

$$(32x + 22y)Q_{CO_2} + (34x + 10y)Q_{H_2O}$$

$$(16x + 11y)Q_{CO_2} + (17x + 5y)Q_{H_2O} = 3927,8$$

$$(16x + 11y) \cdot 393,5 + (17x + 5y) \cdot 285,8 = 3927,8$$

$$11154,6x + 5712,5y = 3927,8$$

$$-x \cdot Q_{\text{цет}} - y \cdot Q_{\text{наорт}} + (16x + 11y)Q_{CO_2} + (17x + 5y)Q_{H_2O} = 3927,8$$

$$10698,6x + 5712,5y = 3927,8$$

$$C_{16}H_{34} = \frac{x}{x+y} \quad \frac{142x}{0,7732} + \frac{142y}{1,02} + \frac{226x}{0,7732} = 100$$

$$139,216y + 292,34x = 100$$

$$x = \frac{100 - 139,216y}{292,34}$$

$$10698,6(1 - 0,3) + 5712,5y = 3927,8$$

$$10698,6(0,7) + 5712,5y = 3927,8$$

$$y = 0,3045 \text{ моль}$$

$$10698,6 \left(\frac{100 - 139,216y}{292,34} \right) + 5712,5y = 3927,8$$

$$10698,6 \approx$$

$$10698,6(0,342 - 0,476y) + 5712,5y = 3927,8$$

$$3658,92 - 5092,53y + 5712,5y = 3927,8$$

$$619,94y = 268,88$$

$$y = 0,434 \text{ моль. } m_{\text{карт}} = 61,628 \text{ г } V_{\text{карт}} = 60,42 \text{ мл}$$

$$x = 0,135 \text{ моль. } m_{\text{цет}} = 30,51 \text{ г } V_{\text{цет}} = 39,47 \text{ мл}$$

$$\cancel{U_{\text{ч}} = 0,434 + 0,135}$$

$$U_{\text{ч}} = \frac{39,47 \text{ мл}}{60,42 \text{ мл} + 39,47 \text{ мл}} = 0,395$$

Ответ: $U_{\text{ч}}$ керосина = 0,395.

Числовск 5.

Часть 2

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

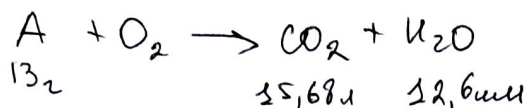
Шифр: **21300691**

ID профиля: **193750**

Вариант 1

N4.

Условие 3.



$$n(CO_2) = \frac{15,684}{22,41/\text{моль}} = 0,7 \text{ моль}$$

$$m(H_2O) = 12,62$$

$$n(H_2O) = 0,7 \text{ моль}$$

$$n(C) = n(CO_2) = 0,7 \text{ моль}$$

$$m(C) = 8,42$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = 1,4 \text{ моль}$$

$$m(H) = 1,42$$

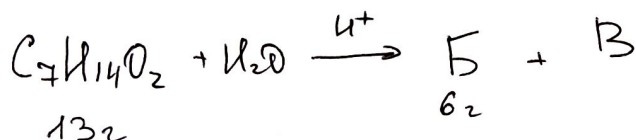
$$m(O) = 13 - 8,4 - 1,4 = 3,22$$

$$n(O) = 0,2 \text{ моль}$$

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



При кислотном гидролизе получается спирт и к-та? А - сложный эфир



$$n(C_7H_{14}O_2) = \frac{132}{11} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(B) = n(A) = 0,1 \text{ моль}$$

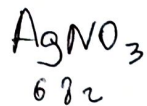
$$M(B) = 602/\text{моль}$$

B - CH_3COOH - уксусная к-та

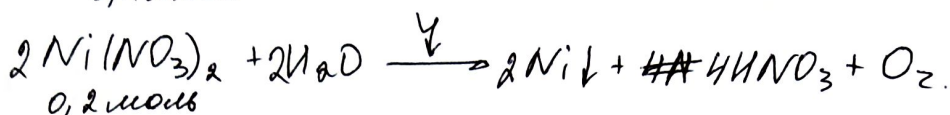
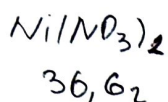
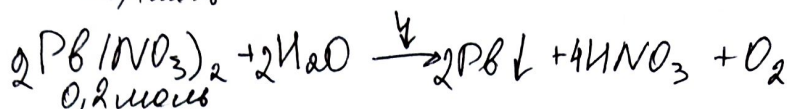
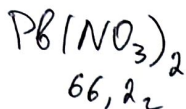
B - $C_5H_{11}OH$



$$\begin{array}{ccc} 0,1 \text{ моль} & 100 \text{ мм} & \\ & 5M & \\ & 0,1 \text{ моль} & \end{array}$$



исходов 3.



2) Порядок ~~от~~ $\Rightarrow$ н-ция: AgNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, т.к. ионы, самый активный металл, будет вытеснять Ag и Pb из их солей, свинец тоже будет вытеснять Ag из его соли.

2) $A = \frac{q}{t}$

$q = At = 3A \cdot 19320 \text{ с} = 57960 \text{ Кл}$

$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

$n_e = \frac{q}{q_e} = 3,6225 \cdot 10^{23} \text{ е}$

На восстановление 1 моль AgNO_3 необходимо 1 моль $\text{е}^- \Rightarrow 6,02 \cdot 10^{23} \text{ е}$

На восстановление 0,4 моль AgNO_3 нужно $2,408 \cdot 10^{23} \text{ е}$

Остаток $1,2145 \cdot 10^{23} \text{ е}$

На восстановление 1 моль $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ необходимо 2 моль $\text{е}^- \Rightarrow 12,04 \cdot 10^{23} \text{ е}$

$1 - 1,204 \cdot 10^{24}$

$x = 1,2145 \cdot 10^{23}$

$\frac{x}{1} \approx 0,1 \Rightarrow$ Восстановится 0,1 моль $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

В р-ре останется 0,1 моль $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 0,2 моль $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$,
~~0,6~~ моль HNO_3

Условие 4.

3) $\frac{1}{2} = 4,204 \cdot 10^{21}$
 $0,3 - \frac{1}{2}$

Для восстановления $0,2 - 0,1 = 0,1$ моль $Pb(IV)_2$ необходимо
 $1,2145 \cdot 10^{23} e$

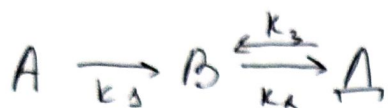
$A = \frac{q}{t} \quad t = \frac{q}{A}$

$q = n e \cdot q_e$

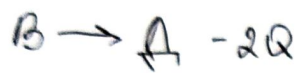
$t = \frac{n e \cdot q_e}{A} = \frac{1,2145 \cdot 10^{23} e \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}}{3 A} = 6477,3 \text{ сек} =$
 ~~108 мин~~
 $= 107,96 \text{ мин}$

N5.

$$k = A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

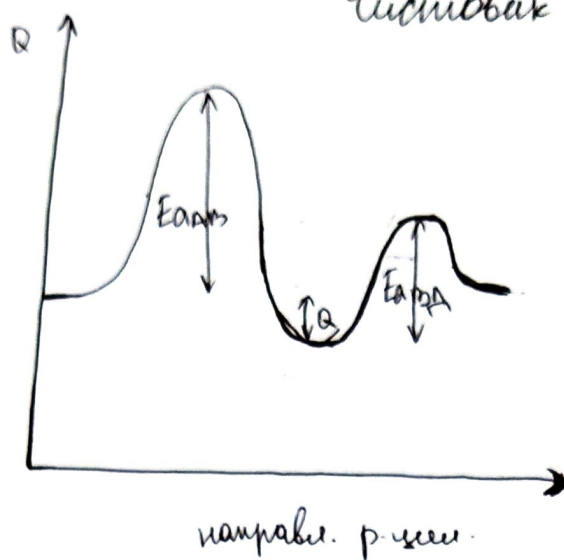


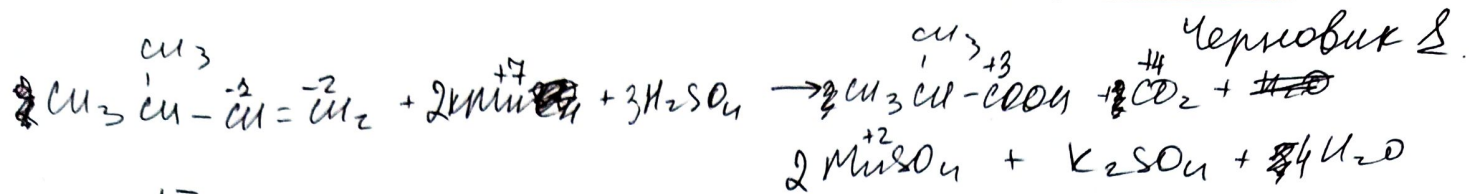
$$k_3 = k_2$$



$$Q = 0,25 \cdot E_{AB}$$

Условие 5.





$$\begin{array}{r|l}
 -1 \xrightarrow{-4e^-} +3 & 10 \\
 -2 \xrightarrow{-6e^-} +4 & 2 \\
 +7 \xrightarrow{+5e^-} +2 & 2
 \end{array}$$

$$8+12$$

$$4+8+8+4+5$$

$$20+6$$

$$10+6$$

$$8$$

$$8+12$$

$$20$$

$$2+(2+8)+4+4$$

