

Часть 1

Олимпиада: **Химия 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21301010**

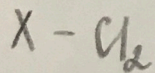
ID профиля: **855761**

Вариант 1

Заготовка

№1.

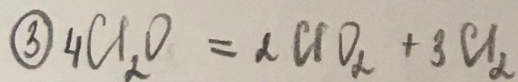
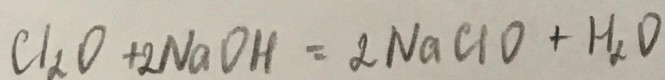
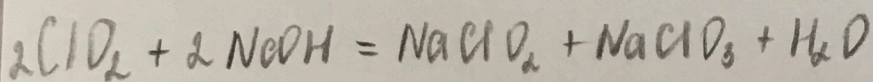
① N_2 , C , Cl_2 обр. газобр. оксидов (часто вступающих). Проверим все варианты и убедимся, что Cl_2 подходит:



$$\text{A} - \text{Cl}_2\text{O} \Rightarrow M(\text{Cl}_2\text{O}) = 67,5 \text{ г/моль} \Rightarrow \frac{87}{67,5} = 1,289.$$

$$\text{Б} - \text{Cl}_2\text{O}_2 \quad M(\text{Cl}_2\text{O}_2) = 87 \text{ г/моль}$$

② Cl_2O и Cl_2O_2 - кислотные оксиды



№2. Смесь H_2S и O_2

Источник

$$1,134 \cdot 29 = 32,886 \text{ г/моль}$$

$$34x + 32y = 32,886$$

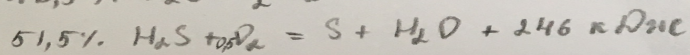
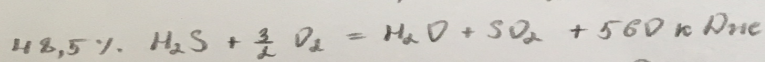
$$34x + (1-x) \cdot 32 = 32,886$$

$$34x + 32 - 32x = 32,886$$

$$2x = 0,886$$

$$x = 0,443, \text{ т.е. } 44,3\% - H_2S$$

$$55,7\% - SO_2$$



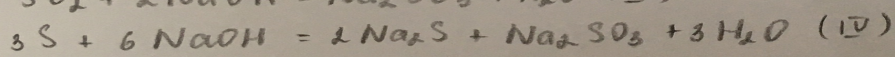
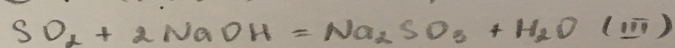
$$0,485x \cdot 560 + 0,515x \cdot 246 = 192,6$$

$$x = 0,485 - n(H_2S) = 10,84 \text{ л}$$

$$V(O_2) = \frac{10,84}{0,443} \cdot 0,557 = 13,62 \text{ л}$$

$$\text{итак, } V(H_2S) = 10,84 \text{ л; } V(O_2) = 13,62 \text{ л}$$

$$\textcircled{2} m(NaOH) = 125 \cdot 0,16 = 20 \text{ г}$$



$$n(NaOH) = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ моль всего, а NaOH реакт. и с } SO_2, \text{ и с } S, \text{ т.е. по}$$

$$\text{реакциями } 2:6 \text{ моль; } 8 \text{ моль} - 0,5 \text{ моль} \Rightarrow x = 0,125 \text{ моль}$$

$$2 \text{ моль} - x$$

$$8 \text{ моль} - 0,5 \text{ моль} \Rightarrow 0,375 \text{ моль}$$

$$6 \text{ моль} - x$$

$$n(SO_2) = 2n(NaOH) = n(Na_2SO_3) = 0,0625 \text{ моль}$$

$$3n(S) = 6n(NaOH) = 3 \cdot 0,375 : 6 = 0,1875 \text{ моль}$$

$$2n(Na_2S) = 6n(NaOH) = 2 \cdot 0,375 : 6 = 0,125 \text{ моль}$$

$$n(Na_2SO_3) = 6n(NaOH) = 0,0675 \text{ моль}$$

$$m(\text{к.р-ра III}) = (0,0625 \cdot 64) + (0,125 \cdot 40) + (0,0625 \cdot 126) = 16,875 \text{ г.}$$

$$m(\text{к.р-ра IV}) = (0,1875 \cdot 32) + (0,375 \cdot 40) + (0,125 \cdot 78) + (0,0625 \cdot 126) = 38,625 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{7,875}{16,875} \cdot 100\% = 46,67\% \quad (\text{III})$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{S}) = \frac{9,75}{38,625} \cdot 100\% = 25,24\% \quad (\text{IV})$$

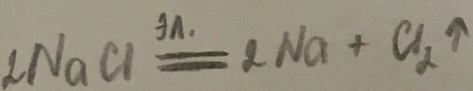
$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{7,875}{38,625} \cdot 100\% = 20,39\% \quad (\text{IV})$$

Итого:

3. смесь NaCl и $\text{Me}^{2+}\text{Cl}_2$

$$m(\text{смеси}) = 500 \text{ г.}$$

$$m(\text{NaCl}) = 500 \cdot 0,05 = 25 \text{ г, тогда } m(\text{MeCl}_2) = 475 \text{ г.}$$

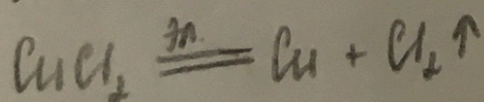


$$n(\text{газа}) = \frac{13,04}{22,4} = 0,583 \text{ моль}$$

$$M(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me}) \cdot F}{I \cdot t}, \quad t = \frac{m(\text{Me}) \cdot F}{M \cdot I}$$

$$t = \frac{m(\text{NaCl}) \cdot F}{M(\text{NaCl}) \cdot I} = \frac{25 \cdot 96500}{58,5 \cdot 5} = 8248 \text{ сек} = 134 \text{ мин} = 2,3 \text{ ч.}$$

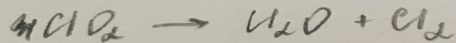
Me - Cu



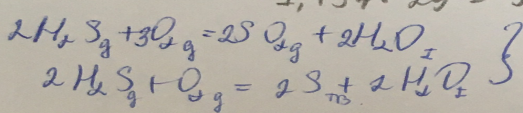
$\sqrt{1}$ $X - N_2$
 NO_2 46 г/моль
 N_2O 44 г/моль
 NO 30 г/моль
 N_2O_3 76

$\begin{cases} Cl_2O & 84 & B \\ Cl_2O_2 & 67,5 & A \end{cases}$

$ClO_2 + KOH$



H_2S и S



$\frac{20}{40} = \frac{0,5 \text{ моль}}{2} \Rightarrow 2:6$
 $b = 0,5$
 $a = 0,125$
 $x = 0,5$
 $b = 0,375$

$3 - 6$
 $- 0,375$

$4 + 5 + 14,875$

$6 + 15 + 9,75 + 3,875$

$\frac{13,07}{22,4} = \frac{0,583 \text{ моль}}{1}$

$M(AlCl_3) = \frac{m(AlCl_3) \cdot F}{I \cdot t}$

$F - H$
 $I - A$

$\frac{F \cdot m}{K \Lambda}$
 $\frac{96500 \cdot 23,62}{5 \cdot 23}$

$M \cdot I \cdot t = m \cdot F$
 $t = \frac{m \cdot F}{M \cdot I}$

$500 - 100 = 5$

$X - C$

CO_2 44

CO 28

$m \text{ no } H_2 = \dots$

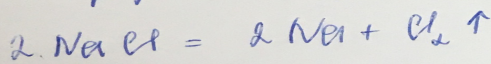
$\frac{m}{2} = \frac{Cl_2O}{ClO_2}$

$\sqrt{2} \quad H_2S \text{ и } O_2$

1,134 no бэгг.

$1,134 \cdot 29 = 32,886$

p-p NaCl и Me^{2+}



Часть 2

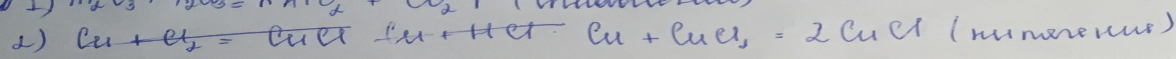
Олимпиада: **Химия 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21301010**

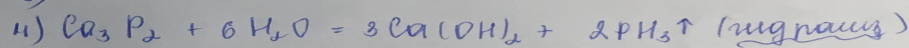
ID профиля: **855761**

Вариант 1

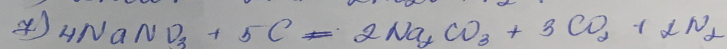
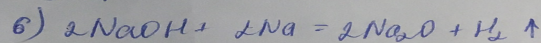
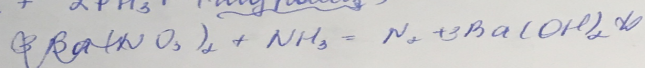
N 4.



3)



5) ~~180~~



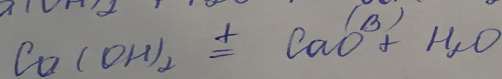
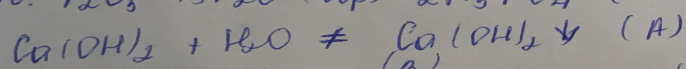
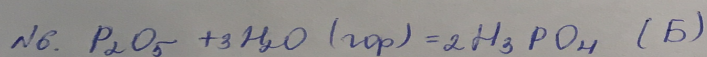
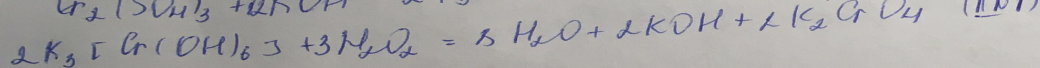
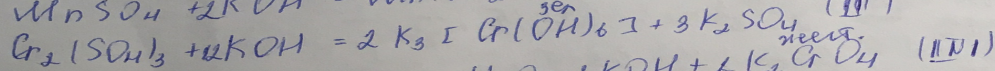
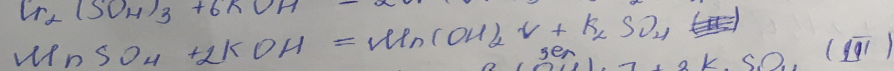
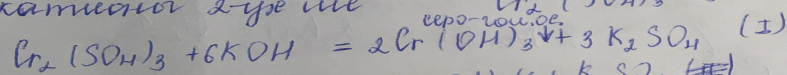
N 5.

анион - SO_4

Cr и Mn

катиона 2-го ме

$Cr_2(SO_4)_3$ и $MnSO_4$



$n(H_2O) = \frac{200}{18} = 11,1 \text{ моль}$

$n(P_2O_5) = \frac{21,3}{142} = 0,15 \text{ моль (нег)}$

$n(Ca(OH)_2) = \frac{14,8}{74} = 0,2 \text{ моль (нег)}$

$2n(H_3PO_4) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow m(H_3PO_4) = 29,4 \text{ г}$

$m(p-pa) = 29,4 + 14,8 = 44,2 \text{ г}$

$\omega(H_3PO_4) = \frac{29,4}{44,2} \cdot 100\% = 66,5\%$

$m(H_2O) = 200 \text{ г}$

$m(P_2O_5) = 21,3 \text{ г}$

$m(Ca(OH)_2) = 14,8 \text{ г}$

$n(Ca(OH)_2) = n(CaO) = 0,2 \text{ моль}$

$0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ г}$

$m(CaO) = 11,2 \text{ г}$

Тестовик

№4

- а) $Al_2O_3 + K_2CO_3 = 2KAlO_2 + CO_2 \uparrow$ (сплавление)
- б) $Cu + CuCl_2 = 2CuCl$ (кипчение с конц. HCl)
- в) $5FeO + 4Cl_2 = Fe_2O_3 + FeCl_3$
- г) $Ca_3P_2 + 6H_2O = 2PH_3 \uparrow + 3Ca(OH)_2$
- д) $Ba(NO_3)_2 + NH_3 = N_2 \uparrow + Ba(OH)_2$
- е) $2NaOH + Na = 2Na_2O + H_2$
- ж) $4NaNO_3 + 5C = 2Na_2CO_3 + 3CO_2 \uparrow + 2N_2 \uparrow$

№5.

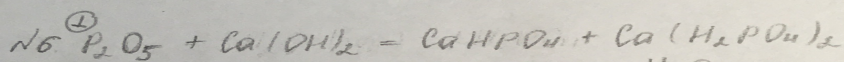
П.к. при реакции с $BaCl_2$ вып. бел. крист. осадок, то можно предположить, что анион сильной кислоты (по уcu) - SO_4^{2-}
Катионами металлов одного периода могут быть Cr^{3+} и Mn^{2+} , тогда:
р-р E: $MnSO_4$ и $Cr_2(SO_4)_3$

- а) $Cr_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Cr(OH)_3 \downarrow$ (серо-голуб.) + $3K_2SO_4$ (I)
- б) $Cr_2(SO_4)_3 + 12KOH = 2K_3[Cr(OH)_6]$ (зеленый) + $3K_2SO_4$ (II)
- в) $2K_3[Cr(OH)_6] + 3H_2O_2 = 2K_2CrO_4$ (желтый) + $2KOH$ + $3H_2O$ (III)
- г) $Cr_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 = 3BaSO_4 \downarrow + 2CrCl_3$ (IV)

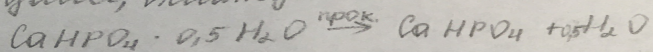
№6.

а) В реакции II сначала не будет появляться осадок, т.к. мы к KOH приливаем катион $Cr_2(SO_4)_3$, т.е. у нас избыток гидроксида и не дост. сульфата в этом смысле. По мере приливания больше капели $Cr_2(SO_4)_3$, осадок постепенно будет выпадать.

- а) А - $KCrSO_4$
Б - CrO_2



далее, умножение: $CaHPO_4 \cdot 0,5 H_2O$



$$\textcircled{2} m(H_2O) = 100 \text{ г}$$

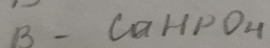
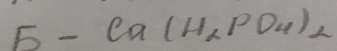
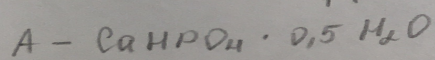
$$m(P_2O_5) = 21,3 \text{ г}$$

$$m(Ca(OH)_2) = 14,8 \text{ г}$$

$$n(H_2O) = \frac{100}{18} = 11,1 \text{ моль}$$

$$n(P_2O_5) = \frac{21,3}{142} = 0,15 \text{ моль (нег)}$$

$$n(Ca(OH)_2) = \frac{14,8}{74} = 0,2 \text{ моль (изб)}$$



$$\textcircled{3} n(P_2O_5) = n(Ca(H_2PO_4)_2) = 0,15 \text{ моль} = n(CaHPO_4) = n(Ca(OH)_2)$$

$$m(Ca(H_2PO_4)_2) = 0,15 \cdot 234 = 35,1 \text{ г}$$

$$m(CaHPO_4) = 136 \cdot 0,15 = 20,4 \text{ г}$$

$$m(Ca(OH)_2) = 74 \cdot 0,15 = 11,1 \text{ г}$$

$$\omega(Ca(H_2PO_4)_2) = \frac{35,1}{35,1 + 20,4} = 63,24 \%$$

Проверим % :

$$n(CaHPO_4) = 0,5 n(H_2O) = 0,075 \text{ моль}$$

$$m(H_2O) = 0,075 \cdot 18 = 1,35 \text{ г}$$

$$m(CaHPO_4) = 0,15 \cdot 136 = 20,4 \text{ г}$$

$$\omega(H_2O) = \frac{1,35}{1,35 + 20,4} \cdot 100 \% = 6,62 \%$$