



Σ 24

|   |   |   |    |   |
|---|---|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 |
| 5 | 3 | 0 | 14 | 2 |



Идентификационный номер  
9-11-15

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вариант 1.

1)  $M(Y) = 4 \cdot 27 = 108 \text{ г/моль} \Rightarrow Y - N_2O_5 \Rightarrow$   
 $X - HNO_3$   $pV = nRT \Rightarrow 0,5 \text{ л} \cdot 10^5 \text{ Па} = n \cdot 8,314 \text{ Дж/моль} \cdot K \cdot 283,15 \text{ К}$   
 $\Rightarrow n = \frac{0,5 \cdot 10^5}{8,314 \cdot 283,15} = 3,19 \text{ моль}$   
 ~~$z - H_2SiO_3$~~  2)  $NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$   
 $n(NaOH) = n(HNO_3) = 3,19 \text{ моль}$   
 $m(NaOH) = 3,19 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 127,9$

4) Калийная селитра  $\rightarrow KNO_3$   
 Медный купорос  $- CuSO_4 \cdot 5H_2O$   
 Алюминиевые квасцы  $- KAl(SO_4)_2$

5)  $H_2SiO_3 + KNO_3 \rightarrow HNO_3$   
 Задача № 9-2  
 1)  $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$  15  
 $C^H(Na^+) = 2 \cdot C^K(Na^+)$   
 $5 \cdot C^H(Na^+) = 4 \cdot C^H(Cl^-)$   
 $C^K(OH^-) = 0,01 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$   
 $C^H(OH^-) = C^H(Na^+)$ ;  $C^H(H^+) = C^H(Cl^-) \Rightarrow$   
 $C^K(OH^-) = C^K(Na^+) = 0,01 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \Rightarrow$  25

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\Rightarrow C^H(Na^+) = 2 \cdot C^K(Na^+) = 0,02 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$  ;  
 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$   
 $\nu(Na^+) = \nu(NaOH)$  ;  $C(Na^+) = C(NaOH)$   
 $\Rightarrow C(NaOH) = 0,02 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \Rightarrow \nu(NaOH) = 0,02 \text{ моль}$   
 ~~$m(NaOH) = \nu \cdot M = 0,02 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$~~   
 $m(NaOH) = \nu \cdot M = 0,02 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,8 \text{ г}$   
 $C^H(Cl^-) = \frac{0,02 \cdot 4}{5} = 0,016 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = C^H(HCl) \Rightarrow$   
 $\nu(HCl) = 0,016 \text{ моль} \Rightarrow m(HCl) = \nu \cdot M = 36,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot$   
 $0,016 \text{ моль} = 0,584 \text{ г}$ .  
 Ответ:  $m(NaOH) = 0,8 \text{ г}$  ;  $m(HCl) = 0,584 \text{ г}$ .  
~~Задача №9-3  
 Оксид -  $X_2O_y$   
 $N(e(X)) \cdot a = (N(e(O))) \cdot y \cdot 5,2$   
 Пусть  $y = 5 \Rightarrow N(e(X)) = 208$   
 Если сам  $X = 5$ ,  $\Rightarrow N(e(X)) = 104 \Rightarrow$   
 может быть.  
 $X - Rf \Rightarrow$  оксид  $Rf_2O_5$ . не  
 сам  $y = 2$ , тогда:  
 $N(e(X)) = 40 \Rightarrow X - Zr \Rightarrow$  оксид  
 $ZrO_2$ ,  $H_2O \cdot ZrO_2$  подходит. Ответ:  $ZrO_2$ .~~

Место для скрепки



Идентификационный номер  
9-11-15

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача № 9-4.

$A - X_2O_b$

$$\frac{M(X) \cdot a}{M(X) \cdot a + 16 \cdot b} = 0,3143.$$

$$M(X) \cdot a = 5,0288b + 0,3143 M(X) \cdot a$$

$$0,6857 M(X) \cdot a = 5,0288b.$$

Пусть  $b = 1 \Rightarrow M(X) \cdot a = 7,3. \ominus$  15

Пусть  $b = 2 \Rightarrow M(X) \cdot a = 14,67. \ominus$

Пусть  $b = 3 \Rightarrow M(X) \cdot a = 22$ , если  $a = 2$ ,  
то  $M(X) = 11 \Rightarrow B_2O_3$ . 15

Пусть  $b = 5 \Rightarrow M(X) \cdot a = 36,67$ , если  
 $a = 2$ , то:  $M(X) = 18,33. \ominus \Rightarrow$

$\Rightarrow A - B_2O_3 \cdot x - B$

1)  $6K + 13B_2O_3 \xrightarrow{120^\circ} 3K_2O + 2B$ . 15

$x - B$ .

2)  $2B + 6NaOH + \frac{3}{2}O_2 \xrightarrow{90^\circ} 2Na_3BO_3 + 3H_2O -$   
 $B - Na_3BO_3 -$

3)  $B + 3HNO_3 \xrightarrow{} H_3BO_3 + 3NO_2 \uparrow$ . 15

$B - H_3BO_3$ . 15

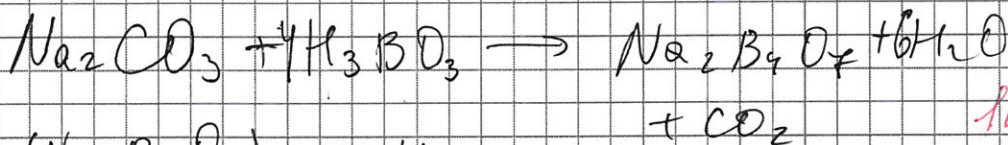
~~4)  $Na_3BO_3 \xrightarrow{*} H_2O$  4)  $Na_3BO_3 + H_2O \xrightarrow{} Na$~~

5)  $4H_3BO_3 + Na_2CO_3 \xrightarrow{} Na_2B_4O_7 + CO_2 \uparrow + 6H_2O$  15



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) Кальцинированная сода -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .



$$m(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = 76,4 \text{ г.}$$

$$n(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = \frac{76,45}{235} = 0,325 = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \Rightarrow$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,325 \text{ моль} \cdot 106 = 34,45 \text{ г}$$

$$34,45 \text{ г} - 90\%$$

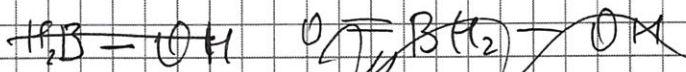
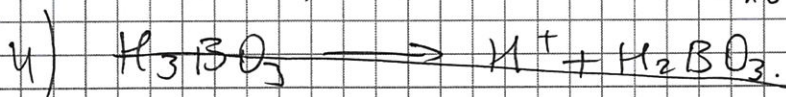
$$x - 100\%$$

$$90x = 3445$$

$$x = \frac{3445}{90} = 38,278 \text{ г.}$$

$$n(\text{H}_3\text{BO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot 4 = 1,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_3\text{BO}_3) = 1,3 \text{ моль} \cdot 62 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 80,6 \text{ г.}$$



Кислота В одноосновная так как в строение атом бора связан только с одной гидроксо группой.

В кислоте  $\text{H}[\text{BF}_4]$ , присутствуют ионные связи В-Ф, которых нет в  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , поэтому  $\text{H}[\text{BF}_4]$  более сильная кислота.



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 5 из 8 стр.

(нумеруются только чистовики)

Место  
для  
скрепки

ОТКРЫТАЯ  
ХИМИЧЕСКАЯ  
ОЛИМПИАДА

МИСИС  
УНИВЕРСИТЕТ



ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
1886

Идентификационный номер  
9-11-15

### ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача № 9-3

$$a \cdot N(\bar{e}(x)) = y \cdot (M(\text{e}(\text{O}))) \cdot 5,2\% \quad \text{---}$$

Оксид -  $\text{X}_a\text{O}_y$ .

Если  $y=5$ , тогда:  $a \cdot N(\bar{e}(x)) = 208$ ,

если  $x=2 \Rightarrow M(\bar{e}(x)) = 104 - x - Rf$ ,

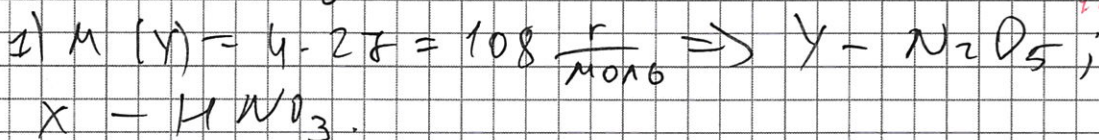
Оксид -  $Rf_2\text{O}_5$ .

черновик     чистовик  
(поставьте галочку в нужном поле)

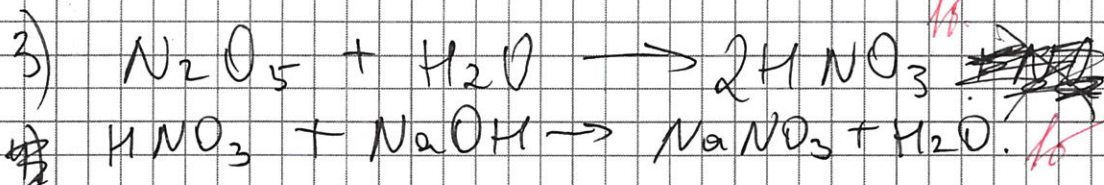
Страница № 6 из 8 стр.  
(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача № 3-1



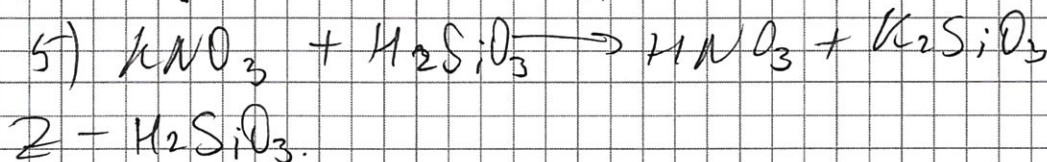
$pV = nRT$ .  $0,5 \text{ л} \cdot 1500 \text{ Па} =$   
 $= 8,314 \cdot \text{л} \cdot 283,15 \text{ К} \Rightarrow n = \frac{750}{2354,11} =$   
 $= 0,319 \text{ моль}$ .



~~$n(\text{HNO}_3) = n(\text{N}_2\text{O}_5) \cdot 2 \Rightarrow n(\text{HNO}_3) =$~~   
 ~~$= 0,319 \cdot 2 = 0,638 \text{ моль}$~~

~~$n(\text{HNO}_3) = 120 \text{ мм} \rightarrow$~~   
 калийная селитра —  $\text{KNO}_3$ .

медный купорос —  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .  
 квасцы —  $\text{KAl(SO}_4)_2$ .



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N3-5.

~~1) оксид кобальта —  $Co_x O_y \Rightarrow$~~

$\Rightarrow \frac{x \cdot 58,93}{16 \cdot y + x \cdot 58,93} = 0,7344$ , пусть  $x =$

$3 \Rightarrow \frac{176,79}{16 \cdot y + 176,79} = 0,7344$

$16 \cdot y + 176,79 = 240,727$

$16y = 63,937$

$y = \frac{63,937}{16} = 3,99 \approx 4 \Rightarrow$  оксид —  $Co_3 O_4$

