

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ  
9 | 15 | 15 | 20 | 16 | 75

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1  
1. Янтарная к-та

Вариант 1

бензол

Эт. сп.

Серн. к-та

вода

Диэтиловый эфир янтарной к-ты

OC(=O)CCCC(=O)O + 2 c1ccccc1 + 2 CCO  $\xrightleftharpoons[70^\circ]{H_2SO_4}$  CCOC(=O)CCCC(=O)OCC + 2 H2O

$n = \frac{5g}{12 \cdot 4 + 16 \cdot 4 + 6} = 0,5 \text{ моль}$

$m(C_2H_5OH)_{пр} = 200 \cdot 0,489 = 157,8 \text{ г}$        $m(H_2SO_4)_{пр} = 5 \cdot 98,4 = 492 \text{ г}$   
 $m(C_2H_5OH) = 157,8 \cdot 0,96 = 151,488 \text{ г}$        $m(H_2SO_4) = 492 \cdot 0,96 = 472,32 \text{ г}$   
 $m(H_2O) = \Delta m = 157,8 - 151,488 = 6,312 \text{ г}$        $m(H_2O) = \Delta m = 492 - 472,32 = 19,68 \text{ г}$   
 $m(H_2O)_{(исп)} = 18 + 6,312 + 19,68 = 43,992 \text{ г}$   
 ~~$m(H_2O)_{(исп)} = 21,68 \text{ г}$~~   $\Rightarrow m(H_2O)_{пред. р-ции} = 18 - \Delta m = 152 \text{ г}$   
 $n(H_2O) = 0,833 \text{ моль}$   
 $n(эфир) = 0,4165 \text{ моль}$   
 $\eta = \frac{0,4165}{0,5} = 83,3\%$

2. Чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции. 20

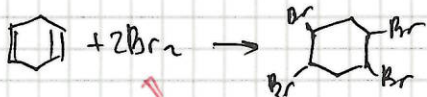
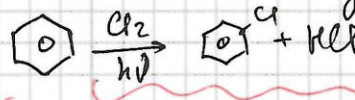
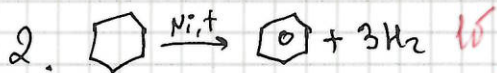
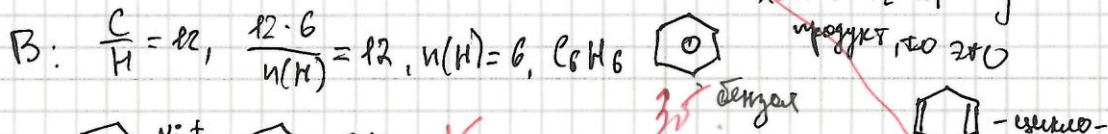
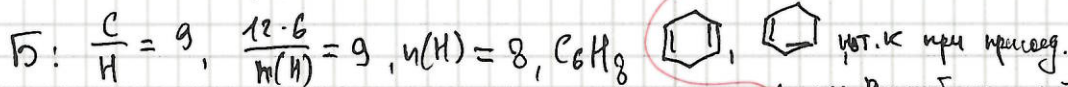
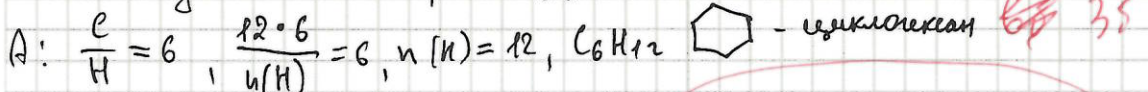
3. ... В данном случае не надо считать обратную реакцию, т.к. у нас равновесие и при вращении преобладает вода, а значит обратная. 20

1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2

Задача 2  
 1. Ч.к. в-ва  $A_{4B}$  уксусной и марганцевая и об-ия  $UV$ , можно предположить наличие в них бензольного кольца, т.е.  $n(C) \geq 6$



3. Ка 1 моль

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3

1. Задача 3

I продукт

$$\frac{26,12}{12,01} : \frac{4,34}{4,003} : \frac{69,5}{79,9} = 2,175 : 1,085 : 0,8698 = 2,5 : 5 : 1 =$$

$$= 5 : 10 : 2 \rightarrow C_5 H_{10} Br \quad 25$$

II продукт

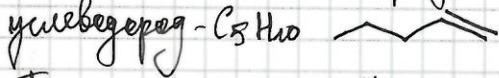
Пусть  $n(H) = 1$ , тогда  $M = \frac{79,9}{0,4783} = 167$ . Число а.к. в I пр-е  $n(C) = 5$ , то и в II пр-е  $n(C) > 5$

$$M(II) = 167 - 80 - 12 \cdot 3 = 27 \text{ а.к.}$$

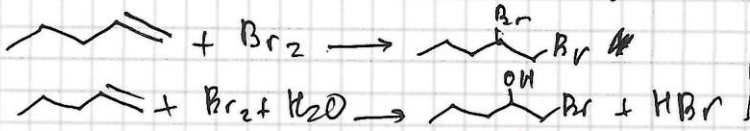
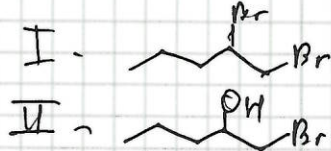
$$\rightarrow n(O) = 1 \\ n(H) = 11$$

Тогда будет формула  $C_5 H_{11} O Br \quad 45$

П.к. обр-ся только 2 продукта, можно предположить, что углеводород -  $C_5 H_{10}$



Тогда сами продукты



$$V(C_5 H_{10}) = 56 \text{ см}^3$$

$$n(C_5 H_{10}) = 0,025 \text{ моль}$$

$$\frac{0,36}{22,4} =$$

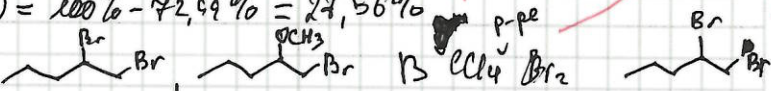
2.  $[H^+] = 10^{-3,14} = 7,244 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ ,  $HBr \rightarrow H^+ + Br^-$ ,  $V(HBr)_{p-p} = 25 \text{ л}$

$$n(H^+) = n(HBr) = n(II) = 7,244 \cdot 10^{-4} \cdot 25 = 0,01811 \text{ моль}$$

$$\eta(I) = \frac{n(II)}{n(C_5 H_{10})} = \frac{0,01811}{0,025} = 72,44\%$$

$$\eta(II) = 100\% - \eta(I) = 100\% - 72,44\% = 27,56\%$$

3. 13 мет. p-pe  $Br_2$



35  
35  
45



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 3 из 5 стр.

(нумеруются только чистовики)

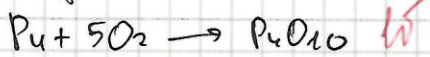
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4

Задача 4

По условиям идет реакция  $P_4$

$V = 400 \text{ м}^3 \quad \rho = 1 \text{ г/см}^3$



$m(NH_3) = 700 \text{ г}$

$m = 93 \text{ г}$

$m = 213 \text{ г}$

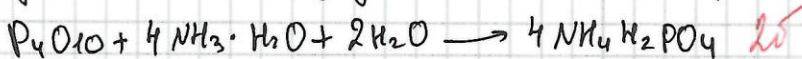
$m(NH_3) = 81 \text{ г} \quad n = \frac{81}{17} = 3 \text{ моль}$

$n = 0,75 \text{ моль}$

$n = 0,75 \text{ моль}$

$m(H_2O) = 649 \text{ г}$

Согласно условию задачи подходит только  $NH_4H_2PO_4$



$n = 3 \text{ моль}$

$m(H_2O) = 649 - 0,75 \cdot 6 \cdot 18 = 568 \text{ г}$

$m = 345 \text{ г}$

$C(25^\circ C) = X = \frac{568 - 200}{100 - X} = \frac{100 - 200}{568} = 35,21 \text{ г/100 г } H_2O$

$m_{\text{пред}} = 345 - 145 = 200 \text{ г}$

~~$m = 213 + 700 = 913$~~   $m_0 = 568 + 200 = 768 \text{ г}$

~~$913 - 200 = 713$~~   $768 - 200$   $x = m(NH_4H_2PO_4) = 57,29 \text{ г}$

$220 - x$   $m(H_2O) = 220 - 57,29 = 162,71 \text{ г}$

$m(NH_4H_2PO_4) = 57,29 - 15 = 42,29 \text{ г}$

$C(5^\circ C) = X = \frac{42,29 - 100}{162,71} = 26 \text{ г/100 г } H_2O$

$42,29 - 162,71$   $x - 100$

Фосфит  $Ca(H_2PO_4)_2$

$Ca_3(PO_4)_2$  - фосфат кальция

~~Азид~~  $Ca_5(PO_4)_3OH$   
гидроксид

max



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 4 из 5 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 5

Т.к. соедин-ие ун-в 45:16:9 и площадь равна, тогда их массы соедин-ие как 45:9,6:5,4  $\rho = 0,6 \text{ г/см}^3$

Зная ~~массу~~ <sup>объём</sup> массы каждого компонента  $45x + 9,6x + 5,4x = 220$   
( $m_0 = 220 \text{ г}$ )  $x = 3,6 \text{ г}$

$m(i\text{-Вн}) = 165 \text{ г}$ ,  $m(n\text{-Вн}) = 35,2 \text{ г}$ ,  $m(\text{Pr}) = 19,8 \text{ г}$

$n = \frac{165}{12 \cdot 4 + 10} = 2,845 \text{ моль}$ ,  $n = \frac{35,2}{58} = 0,607 \text{ моль}$ ,  $n = \frac{19,8}{12 \cdot 3 + 8} = 0,45 \text{ моль}$

$\Sigma \Delta H = 2,845 \cdot (-2869) - 2654 \cdot 0,607 - 2144 \cdot 0,45 = -10741,254$

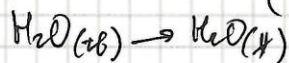
$\Sigma Q_H = 0$   $Q = -\Sigma \Delta H = 10741,254 \text{ кДж}$

с КПД  $Q = 10741,254 \cdot 0,7 = 7518,878 \text{ кДж}$

$Q_1 = C(\text{H}_2\text{O}_{(ж)}) \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \cdot \Delta T$

$Q_1 = 37,8 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \cdot (0 - (-5)) = 189 n(\text{H}_2\text{O}) \text{ Дж}$

$Q_2 = -\Delta H = -(-285,8 + 291,8) = -6 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \text{ кДж}$



$Q_3 = C(\text{H}_2\text{O}_{(к)}) \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \cdot \Delta T$

$Q_3 = 75,6 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \cdot 100 = 7560 n(\text{H}_2\text{O}) \text{ Дж}$

$Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q$

$189 n(\text{H}_2\text{O}) - 6000 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) + 7560 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 7518878$

$n(\text{H}_2\text{O}) = 4298,96 \text{ моль}$

$m = 4298,96 \cdot 18 = 77381,28 \text{ г} \approx 77,38 \text{ кг}$