

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ
 8 | 10 | 2 | 25 | 12 | 36

Место для скрепки



10-9-227

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вариант 1 *105*

Задача 2

1) А - C_xH_y Б - C_xH_m В - C_xH_z

$\frac{12x}{y} = 6$ $\frac{12x}{m} = 9$ $\frac{12x}{z} = 12$

$12x = 6y$ $12x = 9m$ $12x = 12z$

$2x = y$ $4x = 3m$ $x = z$

x	y
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12 $\Rightarrow C_6H_{12}$

x	y
1	1,333
2	2,667
3	4
4	5,333
5	6,667
6	8 $\Rightarrow C_6H_8$ <i>15</i>

x	y
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6 $\Rightarrow C_6H_6$

2.) циклоhexан *35* циклоhexадиен-1,3 *05* бензол *35*

+ $Cl_2 \xrightarrow[40^\circ]{FeCl_3}$ + HCl
хлорбензол

+ $Br_2 \xrightarrow{h\nu}$ + HBr *15*
бромциклоhexан

2

черновик

чистовик

Страница № 1 из 7 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

C1=CC=CC=C1 $\xrightarrow[\text{t}^{\circ}]{\text{Pt}}$ C1=CC=CC=C1 + 3 H₂ 15
 бензол

C1=CC=CC=C1 + Br₂ $\xrightarrow[\text{t}^{\circ}]{\text{FeBr}_3}$ BrC1=CC=CC=C1 + HBr 15
 бромбензол

C1=CC=CC=C1 + Br₂ \longrightarrow BrC1C(Br)C=CC=C1 3,6-дибромциклогексен 15

3.) Да, закон кратных отношений справедлив в органической химии. Вещества, приведенные выше, могут служить доказательством. 05

Задача 3 25

$C_x H_y Br_z$

$$w(\text{Э}) = \frac{Ar(\text{Э}) \cdot n \cdot 100\%}{M(\text{В})}$$

$$n = \frac{w(\text{Э}) \cdot M(\text{В})}{Ar(\text{Э}) \cdot 100\%}$$

Пусть $M(C_x H_y Br_z) = 100 \text{ г/моль}$

$x = \frac{26,12}{12} = 2,1767$ $y = 4,34$ $z = \frac{69,5}{80} = 0,86875$

$x : y : z = 2,1767 : 4,34 : 0,86875 = 2,5056 : 5 : 1 = 5 : 10 : 2$

$C_5 H_{10} Br_2$ - простейшая формула

$20 + 10 + 2 = 32$ - четная сумма валентностей

$C_5 H_{10} Br_2$ - структурная формула 25

$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3 - CH(Br) - CH(Br) - CH_2 - CH_3$ 2,3-дибромпентан

3

черновик

чистовик



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5

Задача 5 ¹²⁰⁺²

$$V(C_4H_{10} \cdot u_{30}) : V(C_4H_{10}) : V(C_3H_8) = 75 : 16 = 9$$

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{см}} &= 220 \text{ г} \\ \rho_{\text{см}} &= 0,6 \text{ г/мл} \end{aligned} \right\} V_{\text{см}} = m/\rho = 220 : 0,6 = 366,667 \text{ мл}$$

$$75x + 16x + 9x = 366,667$$

$$100x = 366,667$$

$$x = 3,66667 \Rightarrow V(C_4H_{10} \cdot u_{30}) = 275,00025 \text{ мл}$$

$$V(C_4H_{10}) = 58,66672 \text{ мл}$$

$$V(C_3H_8) = 33,00003 \text{ мл}$$

$$m(C_4H_{10} \cdot u_{30}) = V \cdot \rho = 275,00025 \cdot 0,6 = 165 \text{ г} \quad \checkmark \quad 21$$

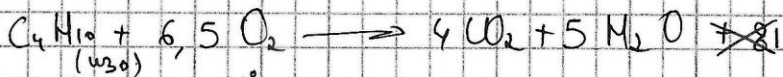
$$m(C_4H_{10}) = V \cdot \rho = 58,66672 \cdot 0,6 = 35,2 \text{ г} \quad \checkmark \quad 25$$

$$m(C_3H_8) = V \cdot \rho = 33,00003 \cdot 0,6 = 19,8 \text{ г} \quad \checkmark \quad 25$$

$$n(C_4H_{10} \cdot u_{30}) = \frac{m(C_4H_{10} \cdot u_{30})}{M(C_4H_{10} \cdot u_{30})} = \frac{165 \text{ г}}{58 \text{ г/моль}} = 2,8448 \text{ моль}$$

$$n(C_4H_{10}) = \frac{m(C_4H_{10})}{M(C_4H_{10})} = \frac{35,2 \text{ г}}{58 \text{ г/моль}} = 0,6069 \text{ моль}$$

$$n(C_3H_8) = \frac{m(C_3H_8)}{M(C_3H_8)} = \frac{19,8 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,45 \text{ моль}$$



_(u30)
- Q_{гор} = ΔH°

$$Q_{\text{гор}}(C_4H_{10}) = 2869 \text{ кДж/моль} \Rightarrow Q_{\text{х.р.1}} = 2869 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 2,8448 \text{ моль} =$$

$$= 8161,7312 \text{ кДж}$$



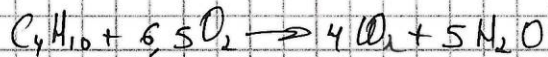
черновик



чистовик

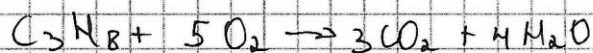
(поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$Q_{x.p.2} = Q_{сгор}(C_4H_{10}) \cdot \eta(C_4H_{10}) = 2657 \frac{kJ}{\text{моль}} \cdot 0,6069 \text{ моль} =$$

$$= 1612,5333 \text{ кДж}$$



$$Q_{x.p.3} = Q_{сгор}(C_3H_8) \cdot \eta(C_3H_8) = 2147 \frac{kJ}{\text{моль}} \cdot 0,45 \text{ моль} =$$

$$= 966,15 \text{ кДж}$$

$$Q_{x.p. \text{ всего}} = Q_{x.p.1} + Q_{x.p.2} + Q_{x.p.3} = 8161,7312 + 1612,5333 +$$

$$+ 966,15 = 10740,4145 \text{ кДж}$$

КПД 100% - 10740,4145 кДж ✓ 25

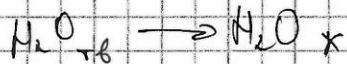
КПД 70% - ?

$Q_{x.p. \text{ практ.}} = 7518,29015 \text{ кДж}$ 25

нагрев шара $Q_{x.p. \text{ нагрев}} = c m \Delta T = 37,8 \frac{J}{\text{моль} \cdot K} \cdot x \text{ моль} \cdot (273K -$

Пусть $\eta(\text{шара}) = x \text{ моль}$ $- (-278) K = 5520827,8x$

$Q_{x.p. \text{ нагрев воды}} = c_2 m \Delta T = 75,6 \cdot x \cdot (373K - 273K) = 7560x \text{ Дж}$ 25



$Q_{x.p.} = 285,8 - 291,8 = -6 \text{ кДж} - 1 \text{ моль}$ ✓ 25

$-6x \text{ кДж}$



черновик



чистовик

Страница № 4 из 7 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

всего Q, чтобы превратить снег в воду.

$$Q_{х.р. \text{ нагреть снег}} + Q_{х.р. \text{ нагреть вода}} + Q_{х.р.} = 20,8278x + 7,56x +$$

$$+ 6x = 34,3878x \text{ кДж}$$

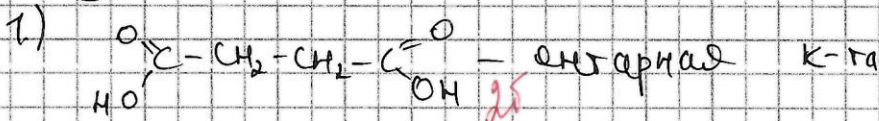
$$34,3878x = Q_{х.р. \text{ практ}}$$

$$34,3878x = 7518,29015$$

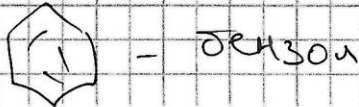
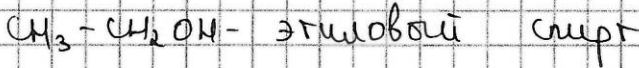
$$x = 218,6325 \text{ моль} \Rightarrow m = 218,6325 \cdot 18 = 3,9354 \text{ кг}$$

Ответ: 3,9354 кг снега

Задача 1 85



$$\frac{592}{n(C_4H_6O_4) = \frac{592}{118} = 0,5 \text{ моль}}$$



$$m_p(C_2H_6O) = V \cdot \rho = 200 \text{ мл} \cdot 0,7892 \text{ г/мл} = 157,82$$

$$m(C_2H_6O) = \frac{m_p(C_2H_6O) \cdot w}{100\%} = \frac{157,82 \cdot 96\%}{100\%} = 151,4882$$

$$n(C_2H_6O) = \frac{151,4882}{46 \text{ г/моль}} = 3,293 \text{ моль}$$

1



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$m_p(\text{H}_2\text{SO}_4) = V \cdot \rho = 5 \text{ мл} \cdot 1,842 \text{ г/мл} = 9,21 \text{ г}$
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m_p(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \omega(\text{H}_2\text{SO}_4)}{100\%} = \frac{9,21 \cdot 96\%}{100\%} = 8,832 \text{ г}$
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{8,832 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 0,09 \text{ моль}$

$\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \xrightarrow[\text{Z}^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{K})} \text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{Cyclopentadiene} + \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \xrightarrow[\text{E}^\circ]{\text{H}^+} \text{Cyclopentadiene} + \text{H}_2\text{O}$
 2,293 моль
 этиленовый эфир этиленовой кислоты и этанола

$m(\text{H}_2\text{O}) \text{ из спирта} = 6,312 \text{ г}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) \text{ из к-ты} = 0,368 \text{ г}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) \text{ в результате р-ции} = 21,682 \text{ г} - 6,682 \text{ г} = 15 \text{ г}$

$\frac{n(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4)}{n(\text{H}_2\text{O})_1 \text{ теор}} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O})_1 \text{ теор} = 1 \text{ моль}$
 $m(\text{H}_2\text{O})_1 \text{ теор} = 18 \text{ г}$

$\frac{n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})_1 \text{ теор}} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})_1 \text{ теор} = 1 \text{ моль}$
 $n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})_2 = 3,293 \text{ моль} - 1 \text{ моль} = 2,293 \text{ моль}$

$\frac{n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})_2}{n(\text{H}_2\text{O})_2 \text{ теор}} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O})_2 \text{ теор} = 2,293 \text{ моль}$
 $m(\text{H}_2\text{O})_2 \text{ теор} = 41,274 \text{ г}$



черновик



чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\eta(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})_{\text{прак.}} \cdot 100\%}{m(\text{H}_2\text{O})_{1 \text{ теор}} + m(\text{H}_2\text{O})_{2 \text{ теор}}} = \frac{152 \cdot 100\%}{182 + 41,2742} = 25,306\%$$

$\eta(\text{H}_2\text{O}) = \eta \text{ продуктов р-и}$
 Ответ: 25,306%

2.) Избыток берётся для того, чтобы у этойкой к-той заместились две OH группы 15

3.) Насадка боксиета для предотвращения ухода газообразных в-в из сосуда. 05

В данном случае не нужно использовать абсолютный этил этиловый спирт для ↑ выхода продукта. 25

Задача 4 25

$$4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 \quad 0,55$$

$m(\text{P}) = 93 \text{ г}$

$n(\text{P}) = \frac{93}{31} = 3 \text{ моль}$

$$\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \quad 15$$

$m(\text{NH}_3) = 51 \text{ г}$

$m((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4) = 145 \text{ г}$

$n(\text{NH}_3) = \frac{51}{17} = 3 \text{ моль} \quad 0,55$

$n = \frac{145}{149} = 0,9734 \text{ моль}$

PH_3 - фосфин, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфат магния
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфат кальция - апатит,

4