

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1. 1) Исходные: Вариант 2

$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$

 терефталевая кислота

бензол

этиловый спирт

$\text{HO}-\text{S}(=\text{O})_2-\text{OH}$

 серная кислота

30

Продукты:

$\text{H}-\text{O}-\text{H}$

$$n(\text{терефталевой к-ты}) = \frac{475 \text{ г}}{(12 \cdot 4 + 33 \cdot 2 + 4) \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{этилового спирта}) = \frac{150 \text{ мл} \cdot 0,789 \text{ г/мл}}{46 \text{ г/моль}} = \frac{2,47}{5,76} \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{10 \text{ мл} \cdot 1,84 \text{ г/мл} \cdot 0,96}{98 \text{ г/моль}} \approx 0,18 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) \text{ выдвигается} = \frac{12,97 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл}}{18 \text{ г/моль}} \approx 0,72 \text{ моль}$$

2) Избыток этилового спирта нужен, т.е. параллельно реакция

$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$

+ 2

OH

→

$\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}$

+

$2\text{H}_2\text{O}$

кроме реакции $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 это снижает выход целевого продукта

3) Кислоту бензоата ~~необходимо~~ использовать, чтобы избежать усложнения из реакционной смеси спирта. Поэтому абсолютный этиловый спирт не нужен

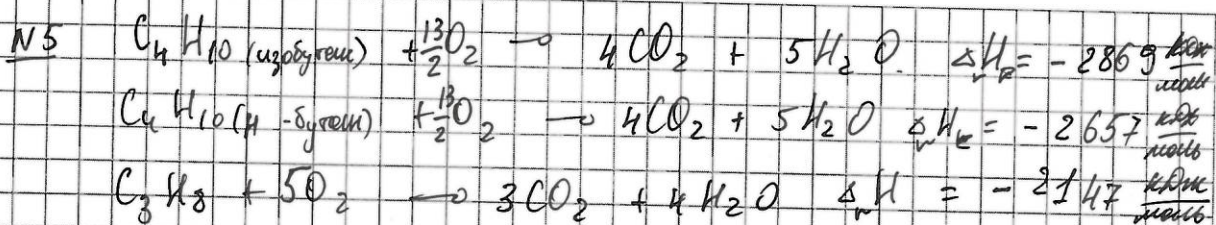
1	2	3	4	5	Σ
4	13	19	19,0	9	64

Место для скрепки



10-1-661

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$n(H_2O) = \frac{9000 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 500 \text{ моль}$$

Т.к. плотность всех смешанных газов одинаковая, в состоянии газа объёмные доли останутся такими же и будут равны молярным. Тогда $\Delta H_{обж} = 0,75 \cdot (-2869) + 0,16 \cdot (-2657) + 0,09 \cdot (-2147) = -2770 \text{ кДж}$

$$H_2O_{(ж)} \rightarrow H_2O_{(т)} \quad \Delta_r H = \Delta_f H(H_2O_{(т)}) - \Delta_f H(H_2O_{(ж)}) =$$

$$= 6 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

Всего процесса перехода из льда при -10°C до кипения воды (100°C) : $Q_1 = 500 \text{ моль} \cdot (75,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 37,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}) = 56700 \text{ кДж}$ - для нагрева (ж) до 100°C и льда до 0°C

$Q_2 = 6 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 500 \text{ моль} = 3000 \text{ кДж}$ - для перевода льда в жидкую воду.

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3000 \text{ кДж} + 56700 \text{ кДж} = 59700 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = \frac{Q}{\eta} = \frac{59700 \text{ кДж}}{0,5} = 119400 \text{ кДж} - \text{нужно}$$

$$n(\text{метан}) = \frac{119400 \text{ кДж}}{2770 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}} \approx 43,1 \text{ моль}$$

$m_{\text{метан}} =$

нужно

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$Q_1 = c_{\text{тв}} \rho V_1 = 75,6 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 100 \text{К} \cdot 500 \text{моль} = 3780 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ 2
 $Q_2 = c_{\text{ж}} m \Delta T_2 = 37,8 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 10 \text{К} \cdot 500 \text{моль} = 189 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ 2
 $Q_3 = 6 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 500 \text{моль} = 300 \text{кДж}$ — 2
 $Q' = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 6969 \text{кДж}$ 1
 $Q = \frac{Q'}{\eta} = \frac{6969}{0,5} = 13938 \text{кДж}$
 $n \text{ см. лент} = \frac{13938 \text{кДж}}{2770,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}} \approx 5,03 \text{ моль}$
 $M_{\text{см. лент}} = 0,91 \cdot (12 \cdot 4 + 10) + 0,09 \cdot (3 \cdot 12 + 8) = 56,74 \text{ г/моль}$
 $m_{\text{см. лент}} \approx 285,4 \text{ (г)}$
 $N \text{ гудков} \text{ баумкинов} = \frac{285,42}{285} \approx 1,3 \Rightarrow \text{нужно } 2.$
Ответ: 2 гудков баумкинов.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3 C: H = $\frac{93,5}{12} : \frac{6,5}{1} \approx 7,8 : 6,5 = 1,2 : 1 = 6 : 5$
 $M_{y/B} = M_{x/H} \cdot 9,625 = 16 \frac{\text{г/моль}}{\text{моль}} \cdot 9,625 = 154 \frac{\text{г/моль}}{\text{моль}}$
 Числовое значение имеет формулу $C_{12}H_{10}$ 6 д.

1) 2 д.
 ② $HBr + KOH \rightarrow KBr + H_2O$ ③ 2 д.

2) $n(C_{12}H_{10}) = \frac{7,72}{154 \frac{\text{г/моль}}{\text{моль}}} = 0,05 \text{ моль} \Rightarrow n(HBr)_{\text{теорет.}} = 0,1 \text{ моль}$
 $pH = -\log_{10}(H^+) \Rightarrow [H^+] \approx 2,4 \cdot 10^{-13} \text{ M}$
 $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2,4 \cdot 10^{-13}} \approx 0,0417 \text{ M} = C(KOH)$
 $n(KOH)_{\text{прореаг.}} = 10 \text{ л} \cdot (0,05 \text{ M} - 0,0417 \text{ M}) = 0,083 \text{ моль}$ 4 д.
 ~~$n(HBr)_{\text{прореаг.}} = 0,083 \text{ моль}$
 $n(HBr)_{\text{теорет.}} = 0,1 \text{ моль}$
 $0,083 - 0,1 = -0,017$~~
 Ответ:
 $n(Br_2) = n(HBr) = 0,083 \text{ моль}$
 $0,083 = 2x \cdot 0,05 + (1-x) \cdot 0,05 \Rightarrow x = 0,66$
 $0,66 \cdot 0,05 \cdot 2 = 0,066 \text{ моль}$ - обр. HBr при реак. по р. ①
 $0,34 \cdot 0,05 = 0,017 \text{ моль}$ - обр. HBr при реак. по р. ③
 $m(HBr) = 0,083 \text{ моль} \cdot 81 \frac{\text{г/моль}}{\text{моль}} \approx 6,72 \text{ г}$
 $m(\text{н-Бр}) = 0,033 \text{ моль} \cdot 312 \frac{\text{г/моль}}{\text{моль}} \approx 10,32 \text{ г}$ 3 д.
 $m(\text{1-Бр}) = 0,017 \text{ моль} \cdot 233 \frac{\text{г/моль}}{\text{моль}} \approx 3,96 \text{ г}$

3) Металлическое железо в данной реакции используется в качестве катализатора. Можно использовать другие элементы с не полностью заполненными электронными орбиталями — кислород, литий, калий, натрий, алюминий, бор. 2

Место для скрепки



10-1-661

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$NH_4)_2P + \frac{5}{2} O_2 \rightarrow P_2O_5$ $n(P) = \frac{155g}{31 \text{ г/моль}} = 5 \text{ моль}$
 $P_2O_5 + 3K_2O \rightarrow 2K_3PO_4$
 $2NH_3 + K_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_2HPO_4$ $n(NH_3) = \frac{170g}{17 \text{ г/моль}} = 10 \text{ моль}$
 $m_{\text{масс}} = 5 \text{ моль} \cdot (18 \cdot 2 + 1 + 31 + 64) \text{ г/моль} = 660 \text{ г}$
 $m_{\text{р-ра}} = 800 \text{ г} + 2,5 \text{ моль} \cdot (31 \cdot 2 + 80) \text{ г/моль} = 1075 \text{ г} - 320 \text{ г}$
 $= 755 \text{ г}$; $m_{\text{осадка}} = 300 \text{ г} - 170 \text{ г} = 130 \text{ г}$
 $m_{\text{масс}} \text{ в р-ре} = 660 \text{ г} - 320 \text{ г} = 340 \text{ г}$
 Растворимость: $\frac{260}{755} \approx 0,34$ $\frac{240}{495} \approx 0,49$ $\frac{69}{100 \text{ г/г}_2O}$
 (при 20°C)
 В порции массы 320 г: $m_{\text{масс}} = \frac{340}{755} \cdot 320 \text{ г} \approx 130,3 \text{ г}$
 $m_{\text{осадка}} = 320 \text{ г} - 130,3 \text{ г} = 189,7 \text{ г}$
 $\frac{130,3 - 21}{189,7} \approx 0,576$ (57,6 г/100 г H₂O)

2) 1. $(NH_4)_2HPO_4$ 1. $(NH_4)_2H_2PO_4$ фосфорный ангидрид
 2. KH_2PO_4

1) $2P + \frac{5}{2} O_2 \rightarrow P_2O_5$ $n(P) = \frac{155g}{31 \text{ г/моль}} = 5 \text{ моль}$
 $P_2O_5 + 3K_2O \rightarrow 2K_3PO_4$ $2NH_3 + K_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_2HPO_4$
 $m_{\text{масс}} = 5 \text{ моль} \cdot (18 \cdot 2 + 1 + 31 + 48) \text{ г/моль} = 580 \text{ г}$
 $m_{\text{р-ра}} = 800 \text{ г} + 2,5 \text{ моль} \cdot (31 \cdot 2 + 48) \text{ г/моль} - 320 = 755 \text{ г}$
 $m_{\text{осадка}} = 495 \text{ г}$
 $m_{\text{масс}} \text{ в р-ре} = 580 - 320 = 260 \text{ г}$
 Растворимость при 20°C: $\frac{260}{755} \approx 0,345$ (52,5 г/100 г H₂O)
 при 0°C: $m_{\text{масс}} = 320 \text{ г} \cdot \frac{260}{755} \approx 110,2 \text{ г}$ ч. ос.

черновик чистовик
(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 5 из 7 стр.
(нумеруются только чистовики)

Место для скрепки



10-1-661

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение решения №4

$m(\text{H}_2\text{O}) = 320 \text{ г} - 110 \text{ г} = 210 \text{ г}$




Растворимость при 0°C : $\frac{42,5 - 21}{208,8} \approx 0,425 \left(\frac{42,5}{100 \text{ г H}_2\text{O}} \right)$

Обез: $52,5 \text{ г} / 100 \text{ г H}_2\text{O}$ - при 10°C
 $42,5 \text{ г} / 100 \text{ г H}_2\text{O}$ - при 0°C .

~~C_xH_y C_xH_y C_xH_y C_xH_y~~
 Формула, при которой взаимно соотношение 1:4 ~~невозможна~~

~~C_xH_y C_xH_y C_xH_y~~
 Если масса соотн. $4:1$, то *пробовали* формула: C_4H_3 А
 $6:1$ C_6H_2 Б
 $12:1$ C_{12}H В

1) А - C_2H_6 (этан); Б - C_2H_4 (этилен); В - C_2H_2 (ацетилен)
 Д - C_6H_6 (бензол)

1) А - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$; Б - $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$; В - $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 6б.
 Д - ; Е - ; З - 

2) 1. ~~$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$~~ $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 0,5
 2. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ 0,5
 3. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_3$ -

Продолжение решения

черновик чистовик
(поставьте галочку в нужном поле)

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

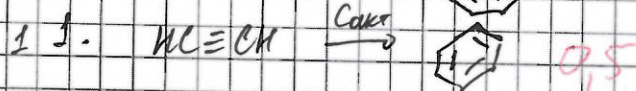
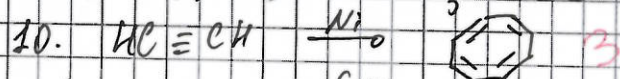
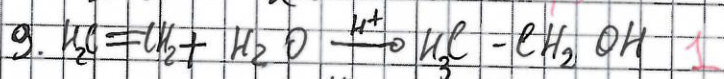
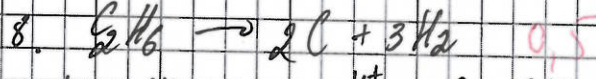
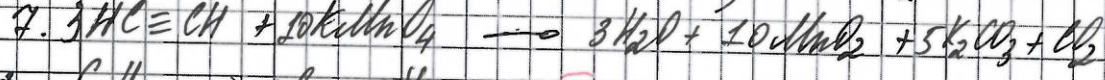
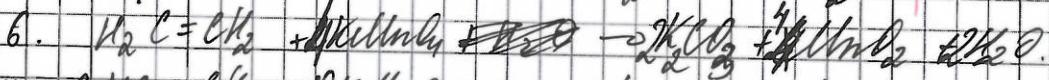
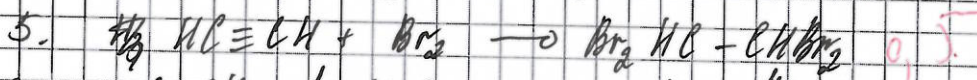
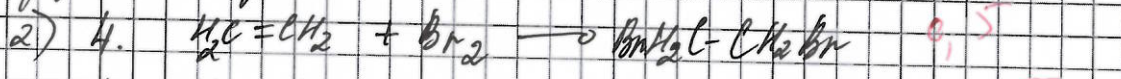
Место для скрепки



10-1-661

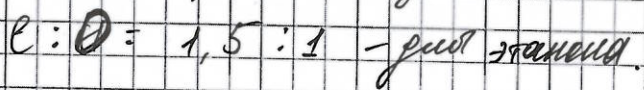
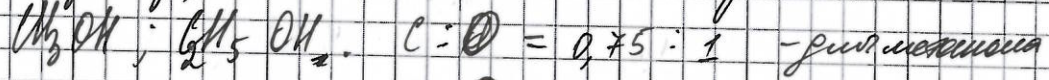
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение решения №2.



3) Да, справедливы. ~~Сфера по веществам~~

Например, ~~гетероциклические~~ спирты:



$$\frac{1,5}{0,75} = 2$$