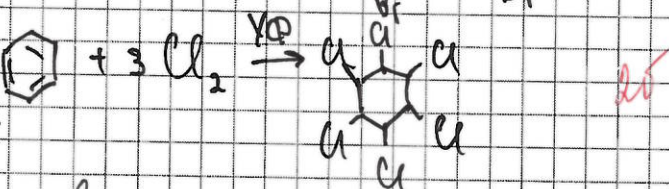
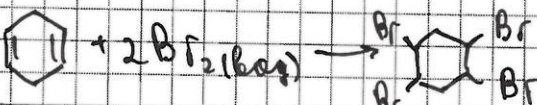
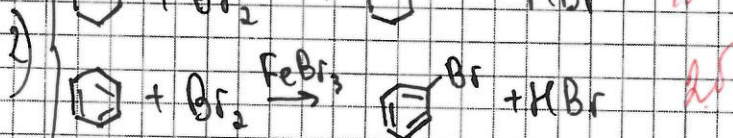
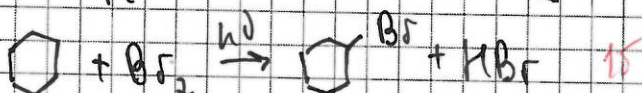
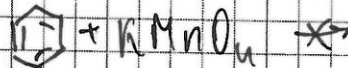
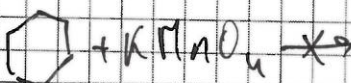
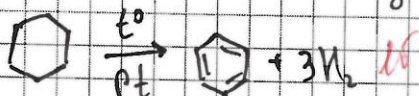


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

12-класс

Вариант - 1

- А) C_6H_{12} циклоhexан ($m(C):m(H) = 6:1$) 3,5
- Б) C_6H_8 циклоhexадиен-1,4 ($m(C):m(H) = 9:1$) 3,5/5/0,5/0,5/0,5
- В) C_6H_6 бензол ($m(C):m(H) = 12:1$) 3,5



3) Не всегда. Углерод может образовывать весьма сложные структуры, сильно ненасыщенные и насыщенные. Например, можно взять вещества $C_{100}H_{202}$ и $C_{100}H_{140}$.
 Здесь $m_1(H):m_2(H) = \frac{202}{140} = 101:70$, что не является небольшим числом. Поэтому не обязательно при-



черновик

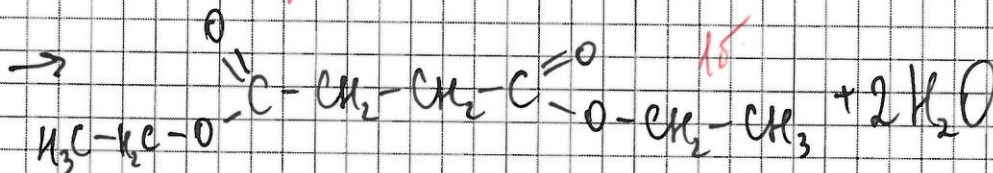
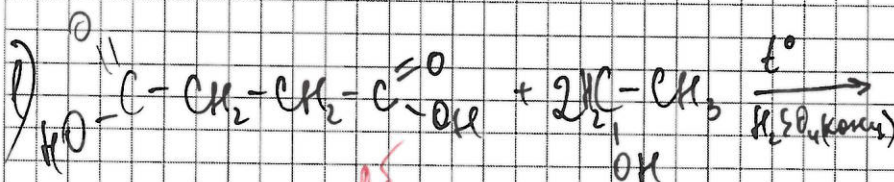


чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2 - окончание
менее подробного уравнения в органической
химии.

№1 - начало



$$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{теор}} = 2n(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4) = 2 \cdot \frac{592}{1182} = 1 \text{ моль}^*$$

В смеси и ~~в~~ сухой кислоте
уже была вода.

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл} \cdot 0,789 \text{ г/мл} \cdot (1 - 0,96) +$$

$$+ 5 \text{ мл} \cdot 1,84 \text{ г/мл} \cdot (1 - 0,96) = 6,682$$

$$m_{\text{пр}}(\text{H}_2\text{O}) = 21,68 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл} - 6,682 = 15 \text{ г} \quad \text{л.к.}$$

$$m_{\text{теор}}(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 18 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{вых}} = \frac{152}{182} \approx 83\%$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

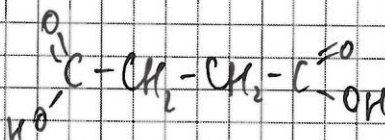
Страница № 2 из 9 стр.

(нумеруются только чистовики)

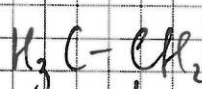
1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

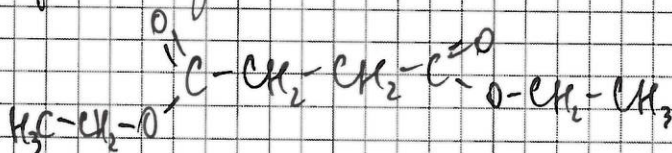
№1 - продолжение
Литая кислота



Этиловый спирт



Диэтиловый эфир антаражной кислоты



3) Катализатор Сохлема нужен, чтобы от-
вратить реакцию вправо при этерифи-
кации воды, чтобы преобладали
продукты этерификации и повысить
выход продукта. При использовании
катализатора формально используем не
абсолютный спирт, а, например, 70%-й
раствор; это практически не повышает
выход продукта

45

25

2) Избыток спирта берем, чтобы в ре-
акционной смеси сместить равнове-
сие в сторону образования эфира (прин-
цип Ле-Шателье) и повысить выход

25

черновик

чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1 - окончание сложного эфира. Можно брать избыток кислоты, но спирт доступнее.

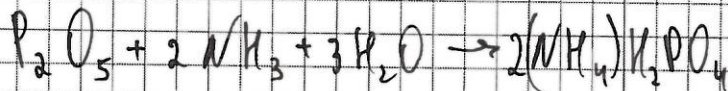
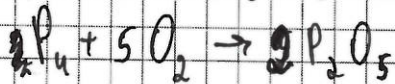
* считаем по лимитирующей реакции, метанола в недостатке.

$$J(C_2H_5OH) = \frac{200 \text{ мм} \cdot 0,789 \text{ г/мм} \cdot 0,96}{46 \text{ г/моль}} \approx 3,3 \text{ моль}$$

$$J_{\text{спирт}}(C_2H_5OH) = 2 J_{\text{спирт}}(C_4H_{10}O_2)$$

$$3,3 > 0,5 \cdot 0,2 \Rightarrow \text{спирт в избытке}$$

№4 - начало



$$J(P_2O_5) = 2J(P_4) = 2 \cdot \frac{932}{124 \text{ г/моль}} = 1,5 \text{ моль}$$

$$J(NH_3) = \frac{5 \cdot 17}{17 \text{ г/моль}} = 5 \text{ моль} = 2J(P_2O_5) \Rightarrow \text{кислота}$$

$$\Delta J(H_2O) = 3J(P_2O_5) = 3 \cdot 1,5 \text{ моль} = 4,5 \text{ моль}$$

$$\Delta m(H_2O) = 4,5 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 81 \text{ г}$$

4



черновик



чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4 - окончание

$$m_0(\text{H}_2\text{O}) = 700 \text{ мм} \cdot 1\%_{\text{мм}} - 512 = 6482$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = (648 - 81)2 = 5682$$

$$m_{0c} = 3 \text{ мм} \cdot 115\%_{\text{мм}} = 3452$$

$$m_{1c} = (345 - 145)2 = 2002$$

$$S_{25} = 2002 \text{ на } 5682 \text{ воды, т.е. } \underline{35,22 \text{ на } 1002 \text{ воды}}$$

$$m(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,5 \text{ мм} \cdot 142\%_{\text{мм}} = 2132$$

$$m_p = 700 \text{ мм} \cdot 1\%_{\text{мм}} + 2132 - 1452 = 7682$$

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{568}{768} = 0,74$$

$$m_2(\text{H}_2\text{O}) = 0,74 \cdot 2202 = 162,712$$

$$m_{2c} = 2002 - 152 = 1852$$

$$S_9 = 1852 \text{ на } 162,712 \text{ воды, т.е.}$$

$$m_{2p} = 9132 - 1452 = 7682$$

$$m_{2c} = \left(2002 \cdot \frac{220}{768} - 1452 \right) = 42,32$$

$$S_5 = \overset{42,3}{57,3}2 \text{ на } 162,712 \text{ воды, т.е. } \underline{262 \text{ на } 1002 \text{ воды}}$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 5 из 9 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 5 - начало

220 г бензола $\frac{220}{0,67/\text{мл}} = 366,67 \text{ мл бензола}$

$\varphi(\text{i-вул}) = 75\%$

$\varphi(\text{в})$

$\varphi(\text{узд.}) = 75\%$

$\varphi(\text{дегт}) = 16\%$

$\varphi(\text{нрон.}) = 9\%$

$V(\text{узд.}) = 366,67 \text{ мл} \cdot 0,75 = 275 \text{ мл}$

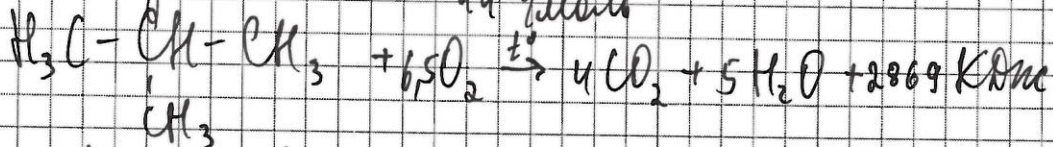
$J(\text{узд.}) = \frac{m}{M} = \frac{275 \text{ мл} \cdot 0,67 \text{ г/мл}}{58 \text{ г/моль}} = 2,845 \text{ моль}$

$V(\text{дегт}) = 366,67 \text{ мл} \cdot 0,16 = 58,67 \text{ мл}$

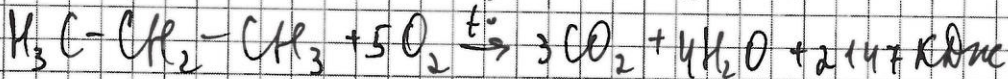
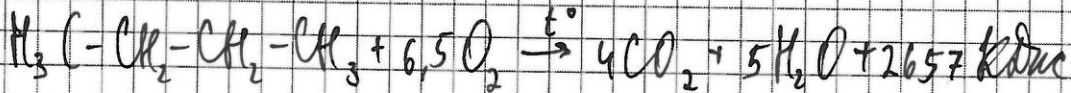
$J(\text{дегт}) = \frac{58,67 \text{ мл} \cdot 0,67 \text{ г/мл}}{58 \text{ г/моль}} = 0,607 \text{ моль}$

$V(\text{нрон.}) = 366,67 \text{ мл} \cdot 0,09 = 33 \text{ мл}$

$J(\text{нрон.}) = \frac{33 \text{ мл} \cdot 0,67 \text{ г/мл}}{44 \text{ г/моль}} = 0,450 \text{ моль}$



$\Delta_f H^\circ = -\Delta_f Q^\circ$



$Q_{10} = (2,845 \cdot 2869 + 0,607 \cdot 2657 + 0,450 \cdot 2147) \text{ кДж} = 10,74 \text{ МДж}$

5

65

25



черновик

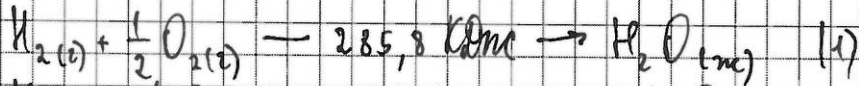


чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 5 - продолжение

$$\text{H}_2\text{O}_{(мб)} + 291,8$$



$$(1) - (2) = (-285,8 + 291,8) \text{ кДж} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(мб)} - \text{H}_2\text{O}_{(мб)}$$

$$\text{H}_2\text{O}_{(мб)} + 6 \text{ кДж} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(мб)}$$

Значит, для расплавления 1 моль воды (снега) необходимо 6 кДж энергии

$$\Delta_m H^\circ = -6 \text{ кДж/моль (m-melting)}$$

Введем понятие λ - удельная теплота таяния ($\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$). Для воды $\lambda = \frac{6 \text{ кДж} \cdot \text{моль}}{\text{моль} \cdot 0,018 \text{ кг}} = 333 \text{ кДж/кг}$ при $t_{\text{тав}} = 0^\circ \text{C}$

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{отг}} \cdot \eta$$

$$C_{\text{вода}} = C_1 = \frac{37,8 \text{ Дж} \cdot \text{моль}}{\text{моль} \cdot 0,018 \text{ кг}} = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$C_{\text{лед}} = C_2 = \frac{75,6 \text{ Дж} \cdot \text{моль}}{\text{моль} \cdot 0,018 \text{ кг}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$m (C_1 (t_{\text{м}} - t_0) + \lambda + C_2 (t_{\text{кст}} - t_{\text{м}})) = \eta Q_{\text{отг}}$$

$$m = \frac{\eta Q_{\text{отг}}}{C_1 (t_{\text{м}} - t_0) + \lambda + C_2 (t_{\text{кст}} - t_{\text{м}})}$$



черновик



чистовик

Страница № 7 из 9 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

Место для скрепки



10-1-2766

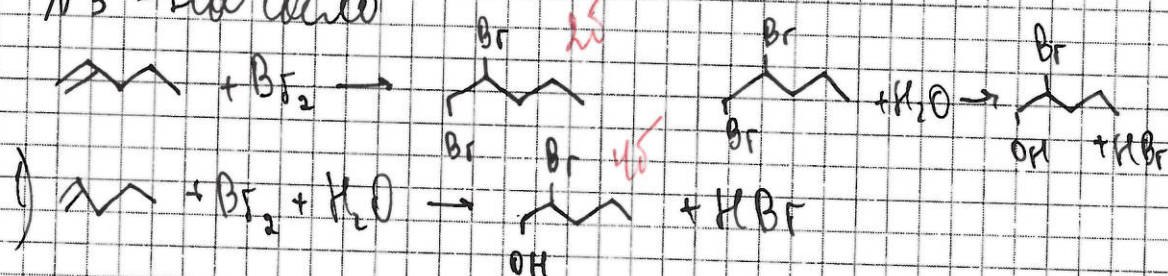
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5 - окончание

$$m = \frac{0,7 \cdot (0,74 \cdot 10^6 \text{ Дж})}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} (273 - 268) \text{ К}} + \frac{3,33 \cdot 10^5 \text{ Дж}}{7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} + \frac{4200 \text{ Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} (373 - 273) \text{ К} = 9,9 \text{ кг}$$

Ответ: 9,9 кг

№3 - начено



$\text{HBr} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Br}^-$ как сильная кислота

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg C_{\text{HBr}} \Rightarrow C_{\text{HBr}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,14} = 7,24 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$m(\text{HBr}) = C \cdot V = 29 \text{ г/л} \cdot 7,24 \cdot 10^{-4} \text{ л} = 0,0211 \text{ г}$$

$$m_0(\text{C}_5\text{H}_{10}) = \frac{0,56 \text{ г}}{27,4 \text{ г/моль}} = 0,0205 \text{ моль}$$

$$m_{\text{HBr}}(\text{C}_5\text{H}_{10} \text{ Br}_2) = \frac{0,0211}{0,0205} = 72\%$$

$$m_{\text{HBr}}(\text{C}_5\text{H}_{10} \text{ Br}_2) = 28\% (100\% - 72\%)$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 8 из 9 стр.

(нумеруются только чистовики)

