

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 11-1

2 вариант

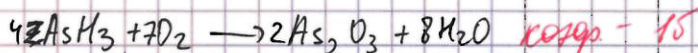
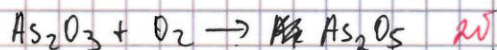
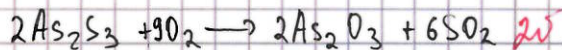
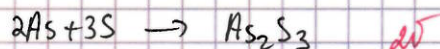
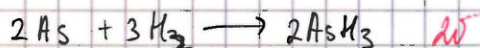
1. X - As **15**т.к. E - As₂S₃

$$\omega_{As} = \frac{75 \cdot 2}{75 \cdot 2 + 32 \cdot 3} \approx 0,61 \approx 61\%$$

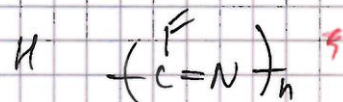
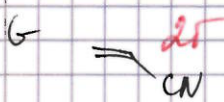
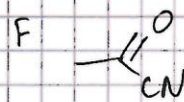
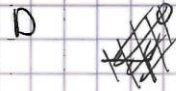
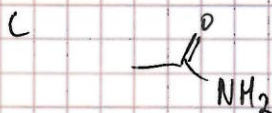
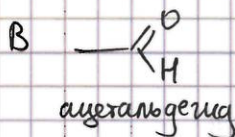
2. A - As **15**B - As₄ **15**C - AsH₃ **25**

$$\rho_n \approx 3,5 \text{ г/л}$$

$$M_n = \rho_n \cdot V_m = 3,5 \cdot 22,4 = 78,4 \text{ г/моль}$$

D - As₂O₃ **15**E - As₂S₃ **25**F - As₂O₅ **15**3. $4As \xrightarrow{600^\circ C} As_4$ **15**

Задание 11-2

1. A = **15**

черновик



чистовик

Страница № 1 из 8 стр.

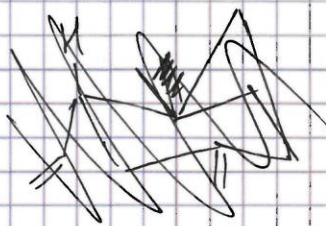
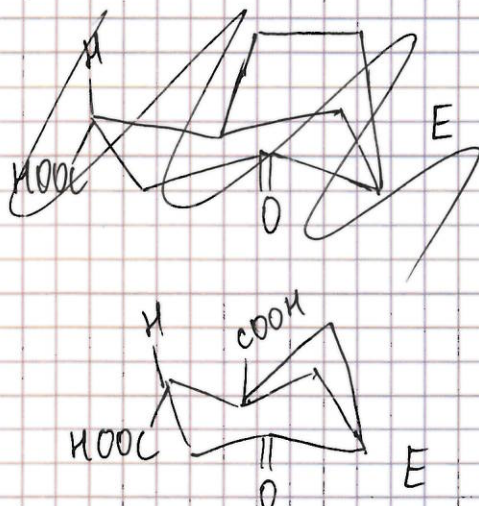
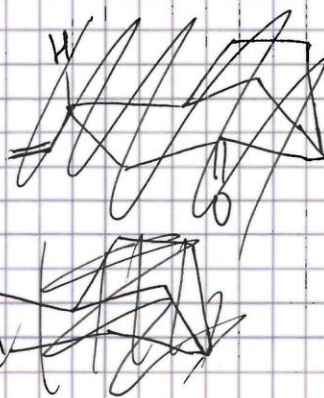
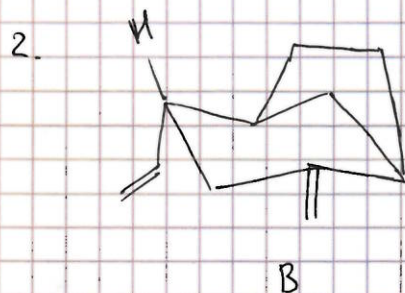
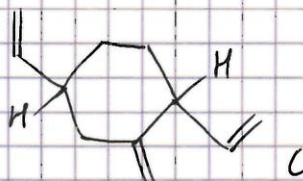
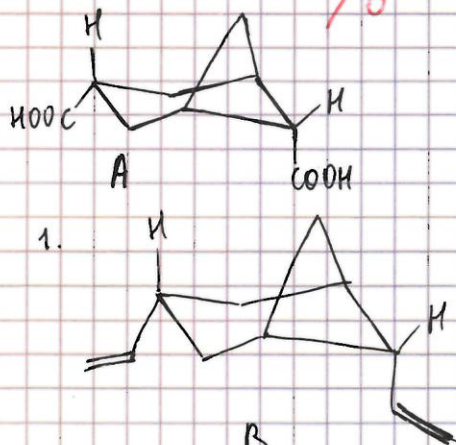
(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

1	2	3	4	5	Σ
19	3	0	18,5	18	58,5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание № 3.



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2 из 8 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 11-4

E

$$V_{см.} = 40 \text{ мл/мин}$$

$$C_{V_{CO_2}} = 0,25 = \frac{V_{CO_2}}{V}$$

$$V_{CO_2} = 40 \cdot 0,25 = 10 \text{ мл/мин}$$

$$\text{за } 45 \text{ мин } V_{CO_2} = 10 \cdot 45 = 450 \text{ мл} \quad +$$

$$(1) \quad T = 320^\circ\text{C} = 593 \text{ K}$$

 α - степень превращения

$$V_{б.см} = 1700 \text{ мл}$$

$$C_{V_{CO_2 б.}} = 22,5\%$$

$$V_{CO_2 б.} = 1700 \cdot 0,225 = 382,5 \text{ мл} \quad +$$

$$V_{CO_2 \text{ реакт. } 1} = 450 - 382,5 = 67,5 \text{ мл} = 67,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 67,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$pV = \nu RT$$

$$V_{CO_2 \text{ р.}} = \frac{pV}{RT} = \frac{101325 \cdot 67,5 \cdot 10^{-6}}{8,314 \cdot 593} = 0,001387 \text{ моль}$$

$$(2) \quad T = 340^\circ\text{C} = 613 \text{ K}$$

$$V_{CO_2 б.} = 1182,5 \cdot 0,0378 = 45 \text{ мл} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$V_{CO_2 \text{ пр. } 2} = 450 - 45 = 405 \text{ мл} = 405 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$V_{CO_2 \text{ пр.}} = \frac{pV}{RT} = \frac{101325 \cdot 405 \cdot 10^{-6}}{8,314 \cdot 613} = 0,008052 \text{ моль}$$

$$(1) \quad \alpha_1 = \frac{V_{\text{реакт. } CO_2 1}}{V_{CO_2}} = \frac{V_{\text{реакт. } CO_2}}{V_{CO_2}} = \frac{450 - 382,5}{450} = 0,15 = 15\% \quad 2,5 \text{ балла}$$

$$(2) \quad \alpha_2 = \frac{V_{\text{реакт. } CO_2 2}}{V_{CO_2}} = \frac{450 - 45}{450} = 0,9 = 90\% \quad 2,5 \text{ балла}$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 3 из 8 стр.

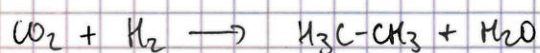
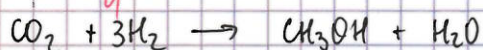
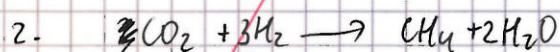
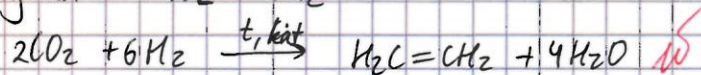
(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 11-4 (продолжение)

1. $O_{N_2} = 1$

$$M_{\text{ввх}} = 1.28 \approx 28 \text{ г/моль}$$

Поэтому M подходят CO и $H_2C=CH_2$ т.к. CO не является ценным продуктом, Степанполучил $H_2C=CH_2$ 

3. при $T = 320^\circ C$ $\alpha = 15\%$

при $T = 340^\circ C$ $\alpha = 90\%$

4.

① $T = 320^\circ C \approx 593 K$

$$r_1 = \frac{V_{CO_2 \text{ пр. 1}}}{\tau} = \frac{0.001387}{45} = 3.082 \cdot 10^{-5} \text{ моль/мин}$$

 $\tau = 45 \text{ мин}$

② $T = 340^\circ C \approx 613 K$

$$r_2 = \frac{V_{CO_2 \text{ пр. 2}}}{\tau} = \frac{0.008052}{45} = 1.7893 \cdot 10^{-4} \text{ моль/мин}$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 4 из 8 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 11-4 (продолжение)

5.

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

$$\frac{1,7893 \cdot 10^{-4}}{3,082 \cdot 10^{-5}} = \gamma^{\frac{340 - 320}{10}}$$

$$5,8056 = \gamma^2$$

$$\gamma = 2,4$$

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}$$

$$\ln \frac{v_2}{v_1} = \frac{E_a}{RT_1} - \frac{E_a}{RT_2} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

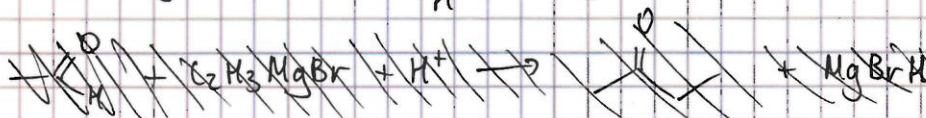
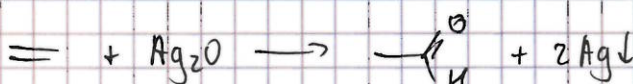
$$E_a = \frac{\ln \frac{v_2}{v_1} \cdot R}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}}$$

$$\frac{v_2}{v_1} \approx 6$$

$$E_a = \frac{\ln 6 \cdot 8,314}{\frac{1}{593} - \frac{1}{613}} = 270754 \text{ Дж/моль} = 271 \text{ кДж/моль}$$

Задание 11-2.

2.



черновик



чистовик

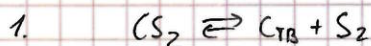
(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 5 из 8 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 11-5.



$$\Delta_r H = \Delta_f H_{\text{C}_{\text{TB}}} + \Delta_f H_{\text{S}_2} - \Delta_f H_{\text{CS}_2} = 11,11 + 157,31 - 160,38 = 11,04 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

при расчёте энтальпии реакции учитываются $\Delta_f H$ простых веществ, т.к. они не являются самими стабильными аллотропными модификациями.

$Q_r = -\Delta_r H = -11,04 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \Rightarrow$ при реакции энергия поглощается реакция эндотермическая

2/.

~~$K_p = \frac{p_{\text{S}_2}}{p_{\text{CS}_2}} = 0,148$~~
 ~~$p = \frac{pRT}{V} \Rightarrow \frac{p}{V} = \frac{RT}{V}$~~
 ~~$\frac{p}{V} = \frac{RT}{V} \Rightarrow \frac{RT}{V}$~~
 ~~$\frac{RT}{V}$ не меняется в зависимости от вещества~~
 ~~$\nu_{\text{S}_2} = \nu_{\text{обш.}} \cdot \chi_{\text{S}_2}$~~
 ~~$\nu_{\text{CS}_2} = \nu_{\text{обш.}} \cdot \chi_{\text{CS}_2}$~~
 ~~$K_p = \frac{\chi_{\text{S}_2}}{\chi_{\text{CS}_2} \cdot \frac{\nu_{\text{обш.}} \cdot RT}{V}} = \frac{\chi_{\text{S}_2}}{\chi_{\text{CS}_2}} = 0,148$~~

$$m_{\text{CS}_2} = 38 \text{ г}$$

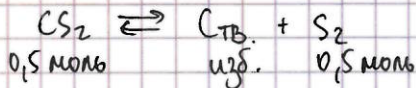
$$\nu_{\text{CS}_2} = \frac{m}{M} = \frac{38}{12+64} = 0,5 \text{ моль}$$

$$m_{\text{S}_2} = 32 \text{ г}$$

$$\nu_{\text{S}_2} = \frac{m}{M} = \frac{32}{64} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{CS}_2} = \nu_{\text{S}_2} = 0,5 \text{ моль} \Rightarrow \chi_{\text{CS}_2} = \chi_{\text{S}_2}$$

3. $\nu_{\text{CS}_2} = \frac{38}{76} = 0,5 \text{ моль} \quad \nu_{\text{S}_2} = \frac{32}{64} = 0,5 \text{ моль}$



т.к. $\nu_{\text{CS}_2} = \nu_{\text{S}_2}$ а $\text{C}_{\text{TB.}}$ в избытке, реакция пойдёт влево, в сторону образования реагента (CS_2)



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 6 из 8 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 11-5

2.

$$K_p = \frac{P_{S_2}}{P_{CS_2}}$$

$$P_i = \chi_i \cdot P_{\text{общ}}$$

$$K_p = \frac{\chi_{S_2} \cdot P_{\text{общ.}}}{\chi_{CS_2} \cdot P_{\text{общ.}}} = \frac{\chi_{S_2 \text{ равн.}}}{\chi_{CS_2 \text{ равн.}}} = 0,148$$

пусть $\chi_{CS_2 \text{ равн.}} = x$

$$\chi_{S_2 \text{ равн.}} = 1-x$$

$$\frac{1-x}{x} = 0,148$$

$$1-x = 0,148x$$

$$x = 0,871$$

$$\chi_{CS_2} = 0,871 = 87,1\%$$

$$\chi_{S_2} = 0,129 = 12,9\%$$

4. ч. при исходном составе реакция идёт влево

т.к. $Q_{пр.} < 0$ (пункт 1)

$$Q_{обр.} = -Q_{пр.} \quad Q_{обр.} > 0$$

идёт обратная реакция с $Q > 0$, она экзотермическая, тепло выделяется



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 7 из 8 стр.

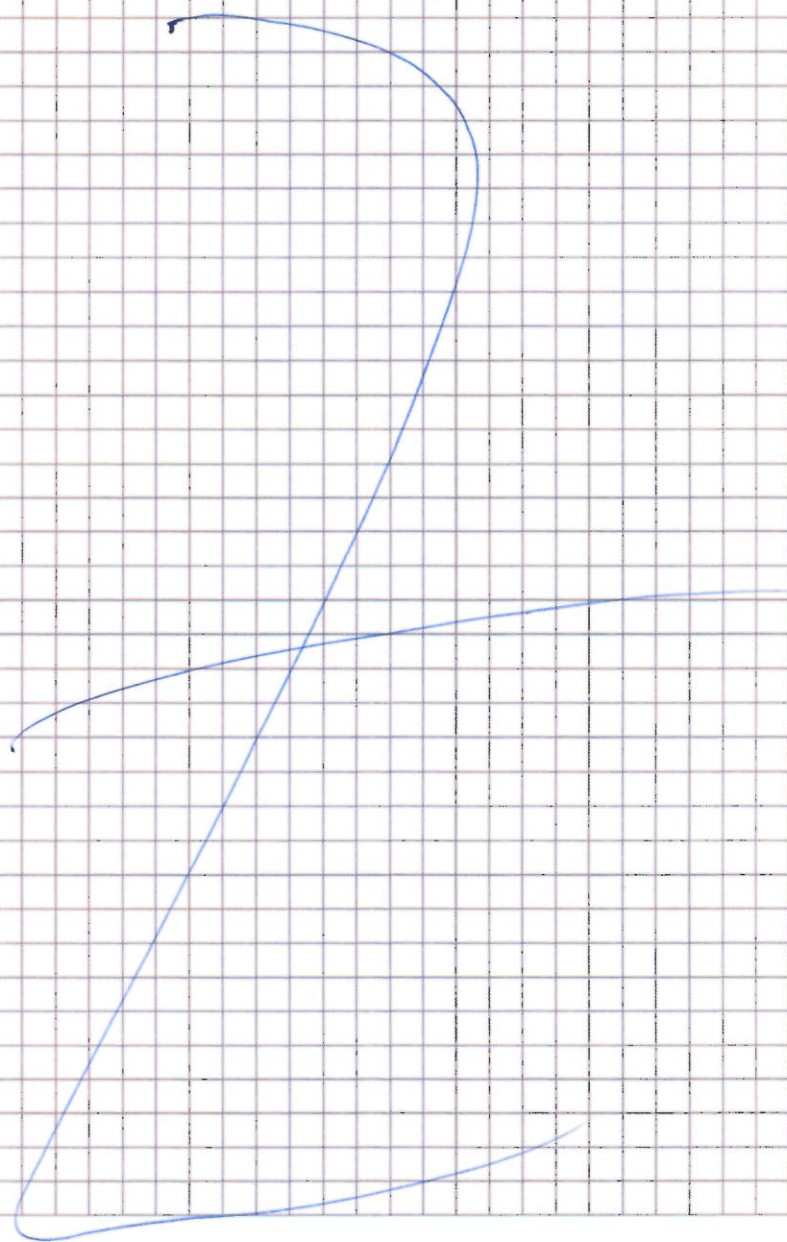
(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 11-2

Задача 11-2

$$h \approx cN \rightarrow \left(\overset{''}{c} = N \right)_n$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 8 из 8 стр.

(нумеруются только чистовики)