

Место
для
скрепки

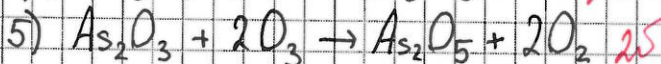
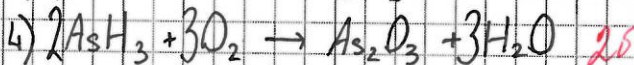
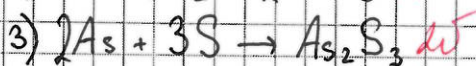
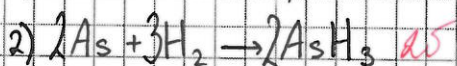
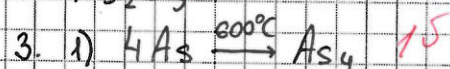
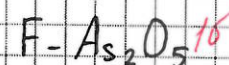
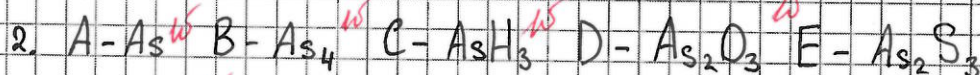
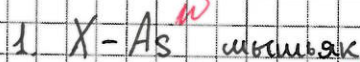


11-1-77

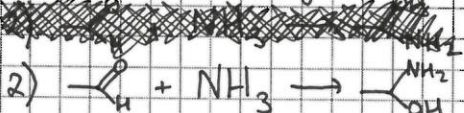
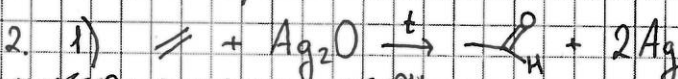
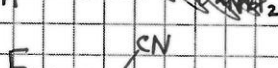
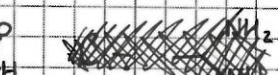
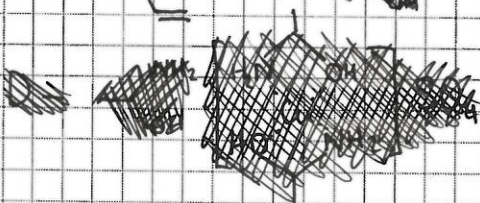
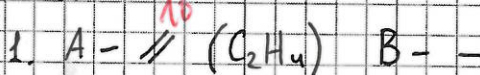
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вариант 2.

№1



№2



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 1 из 6 стр.

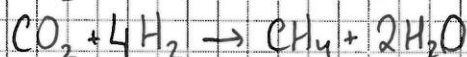
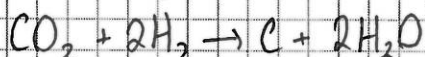
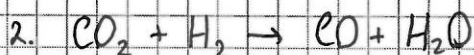
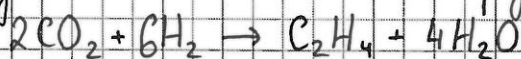
(нумеруются только чистовики)

1	2	3	4	5	Σ
16	6,5	20	20	20	82,5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Б-4

1. т.к. плотность паров по N_2 равна 1 $\Rightarrow M = 28 \text{ г/моль}$,
это соответствует этилену C_2H_4 и угарному газу CO ,
однако CO не является ценным для органического
синтеза продуктом, кроме того, его можно получить более
дешевыми способами $\Rightarrow$ продукт реакции C_2H_4 этилен.



3. 40 мл/мин - скорость потока газа; эксперимент шел 45 мин
 $\Rightarrow V_{\text{объ}} = 40 \frac{\text{мл}}{\text{мин}} \cdot 45 \text{ мин} = 1800 \text{ мл}$

Если CO_2 по объему 25% $\Rightarrow$ в реактор поступило 450 мл
 CO_2 . При $320^\circ C$ из реактора вышло 1700 мл газов, а концен-
трация CO_2 22,5% по объему $\Rightarrow$ при 320° вышло 382,5 мл
 $CO_2 \Rightarrow$ степень превращения $\frac{450 \text{ мл} - 382,5 \text{ мл}}{450 \text{ мл}} = 0,15$

или 15% (т.к. при $p = \text{const}$ и $t = \text{const}$ $V \sim n$). При $340^\circ C$
вышло 1192,5 мл газов, объемная доля CO_2 3,78% $\Rightarrow$
объем вышедшего CO_2 равен 45,0765 мл $\Rightarrow$ степень превра-
щения $\frac{450 \text{ мл} - 45,0765 \text{ мл}}{450 \text{ мл}} = 0,8998$ или 90% (89,983%)

Ответ: при 320% 0,15; при $340^\circ C$ 0,90. (0,8998)



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 3 из 6 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4. $pV = \nu RT$ При 320°C 1 атм ~~450~~ 450 мм CO_2 это
 $\nu_{\text{CO}_2} = \frac{101,325 \text{ кПа} \cdot 0,45 \text{ м}}{593,15 \text{ К} \cdot 8,314 \frac{\text{кПа} \cdot \text{м}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} = \cancel{9,246 \cdot 10^{-3}} \text{ моль}$
 382,5 мм это соответственно $7,859 \cdot 10^{-3}$ моль
 т.е. за 45 минут прореагировало $1,387 \cdot 10^{-3}$ моль $\Rightarrow$
 скорость реакции $3,082 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{мин}}$ 2,55
 При 340°C наибольшее кол-во $\nu_{\text{CO}_2} = \frac{101,325 \text{ кПа} \cdot 0,45 \text{ м}}{613,15 \text{ К} \cdot 8,314 \frac{\text{кПа} \cdot \text{м}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} =$
 $= 8,944 \cdot 10^{-3}$ моль, а 45,08 мм это $8,960 \cdot 10^{-4}$ моль
 $\Rightarrow$ прореагировало $8,048 \cdot 10^{-3}$ моль за 45 минут
 $\frac{8,048 \cdot 10^{-3} \text{ моль}}{45 \text{ мин}} = 1,788 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{мин}}$ - скорость реакции при 340°C 2,55
 Ответ: при 320°C $3,082 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{мин}}$, при 340°C ~~$1,788 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{мин}}$~~
 ~~$1,788 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{мин}}$~~

5. ~~$r = k \cdot c$ т.к. газы поступали в реактор потоком с постоянной скоростью, $\neq$ можно считать, что концентрации газов в реакторе при конкретной температуре постоянны. При $p = \text{const}$ $V = \text{const}$ $\nu \sim \frac{1}{t}$ мм~~
 ~~$\frac{\nu}{V} = c$ $c \sim \frac{1}{t} \Rightarrow \frac{c_{320}}{c_{340}} = \frac{613,15}{593,15} = 1,0337 \Rightarrow \frac{k_{320}}{k_{340}} = \frac{r_{320}}{c_{320}} : \frac{r_{340}}{c_{340}}$~~
 ~~$\Rightarrow \frac{k_{320}}{k_{340}} = \frac{r_{320}}{r_{340}} \cdot \frac{c_{340}}{c_{320}} = \frac{3,082 \cdot 10^{-5}}{8,048 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{593,15}{613,15} = 3,7046 \cdot 10^{-3}$~~
 ~~$\frac{k_1}{k_2} = \gamma^{\frac{T_1 - T_2}{10}}$ $3,7046 \cdot 10^{-3} = \gamma^{\frac{-20}{10}}$ $\gamma = 16,43$~~
 ~~$k = A \cdot e^{-\frac{E_A}{RT}}$ $\frac{k_{320}}{k_{340}} = e^{\frac{E_A}{R \cdot 593,15} - \frac{E_A}{R \cdot 613,15}} \Leftrightarrow$~~
 ~~$\ln(3,7046 \cdot 10^{-3}) \cdot 8,314 = \frac{E_A}{613,15} - \frac{E_A}{593,15}$~~ см
стр 6



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 4 из 6 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$E_A = \frac{-5,59818 \cdot 8,314}{\frac{1}{813,15} - \frac{1}{593,15}} = 846365,88 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \text{ или } 846,37 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

Ответ: температурный коэффициент 16,43, энергия активации $846,37 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$.

5°5

$$1. \Delta_r H^\circ = -160,38 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 14,11 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 157,31 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = 11,04 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$\Delta_r H^\circ = -Q \Rightarrow$ тепловой эффект реакции $-11,04 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ т.е. $Q < 0$ реакция экзотермическая.

2. $CS_2 = C + S_2$ $K = \frac{p_{S_2}}{p_{CS_2}}$ т.к. кол-во молекул газа в реакции не меняется $p_{\text{общ}} = \text{const}$; общее кол-во молекул газа постоянно $T = \text{const}$ $p = \text{const} \Rightarrow V = \text{const}$

$\Rightarrow$ парциальное давление газа прямо пропорционально его молярной доле $\Rightarrow$ молярная доля S_2 равна $\frac{p_{S_2}}{p_{CS_2} + p_{S_2}}$

($p_{\text{общ}} = p_{S_2} + p_{CS_2}$) т.е. $p_{S_2} = 0,148 \cdot p_{CS_2}$ (пусть ω - объемная доля) $\omega_{S_2} = \frac{0,148 \cdot p_{CS_2}}{1,148 \cdot p_{CS_2}} = 0,1289$ $\omega_{CS_2} = \frac{1 \cdot p_{CS_2}}{1,148 p_{CS_2}} = 0,8711$

Ответ: $\omega_{S_2} = 0,1289$ $\omega_{CS_2} = 0,8711$.

3. $382 CS_2$ ~~...~~

$\nu_{CS_2} = \frac{382}{76 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 5 \text{ моль}$; $322 S_2$ $\nu_{S_2} = \frac{322}{64 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 5 \text{ моль}$

$pV = \nu RT$ $p_{\text{в-ва}} \sim \nu$ $K = \frac{p_{S_2}}{p_{CS_2}} = 0,148$ ~~...~~ $0,148 < \frac{0,5}{0,5}$

$\Rightarrow$ реакция будет протекать в направлении образования CS_2 .



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 5 из 6 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4. Так как реакция $\text{CS}_2 = \text{C}_{\text{тв}} + \text{S}_2$ является эндотермической, обратная ей $\text{C}_{\text{тв}} + \text{S}_2 = \text{CS}_2$ идет с выделением тепла. В пункте 3 мы установили, что в данных условиях реакция идет в сторону образования $\text{CS}_2 \Rightarrow$ тепло выделяется.

Ответ: тепло выделялось.

5. (Задача 4, пункт 5)

$r = k \cdot c$; т.к. газы поступают в реактор с постоянной скоростью, можно считать концентрацию газа в реакторе постоянной.

$$\text{При } p = \text{const } V = \text{const } T = \text{const } c = \frac{n}{V} \quad c \sim \frac{1}{T} \Rightarrow \frac{c_{340}}{c_{320}} = \frac{593,15}{613,15} = 0,96738$$

$$\frac{k_{340}}{k_{320}} = \frac{r_{340}}{c_{340}} : \frac{r_{320}}{c_{320}} = \frac{1,788 \cdot 10^{-4}}{3,082 \cdot 10^{-5}} \cdot \frac{1}{0,96738} = 5,997$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \gamma^{\frac{T_1 - T_2}{10}} \Rightarrow 5,997 = \gamma^{\frac{20}{10}} \quad \gamma = 2,449$$

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_A}{RT}} \quad \frac{k_{340}}{k_{320}} = e^{\frac{-E_A}{R \cdot 613,15} + \frac{E_A}{R \cdot 593,15}} \quad \ln(5,997) \cdot 8,314 = \frac{-E_A}{613,15} + \frac{E_A}{593,15}$$

$$E_A = 270813 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

Ответ: температурный коэффициент равен 2,449, энергия активации 270,81 кДж/моль.



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 6 из 6 стр.

(нумеруются только чистовики)