

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вариант II.

Задача №1.

- ① По известным данным химического элемента можно догадаться, что X — As (мышьяк). Однако подтвердим ответ расчетами. Валентность E — окислительная, имеет формулу X_2S_n .

$$0,605 = \frac{M(X) \cdot y}{M(X) \cdot y + M(S) \cdot n}$$

Если формула X_2S , то $M(X) = 24,5$ г/моль

XS , то $M(X) = 49$ г/моль

X_2S_3 , то $M(X) = 73,67$ г/моль. Это As (мышьяк)

$As_2S_3 - E$

Рассчитаем $M(C)$. $M(C) = 3,5\% \cdot 22,4 \text{ г/моль} = 78,4 \text{ г/моль}$.

$78,4 - 74,9 = 3,5$. Т.к. числа не имеют одинаковой точности

(исходя из условия задачи), то округлим до 3. Это $AsH_3 - C$

- ② По представленной цепочке можно предположить, что:

A — As

B — ~~As~~ ^{серая мышьяк}

C — ~~AsH₃~~ ^{бесцветная газ}

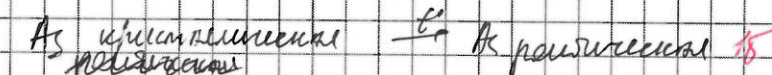
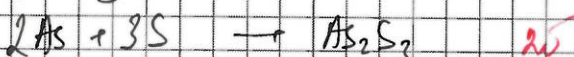
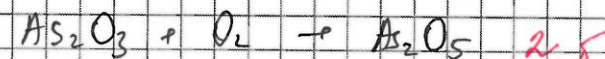
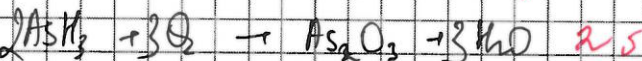
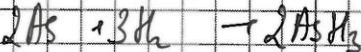
D — ~~As₂O₃~~ ^{белый порошок}

E — ~~As₂S₃~~ ^{красный порошок}

F — ~~As₂O₅~~ ^{белый порошок}

X — As (мышьяк)

③ упрощенный:



черновик



чистовик

Страница № 1 из 7 стр.

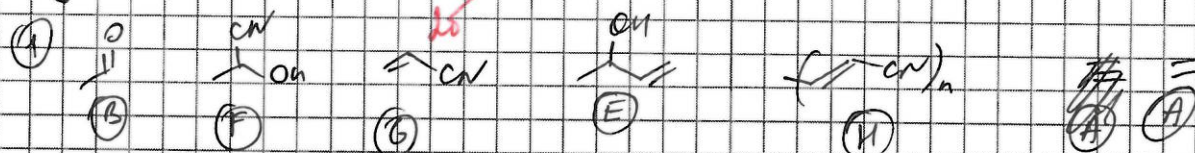
(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

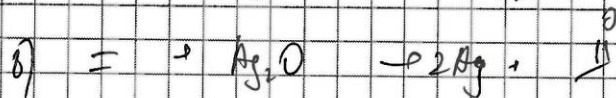
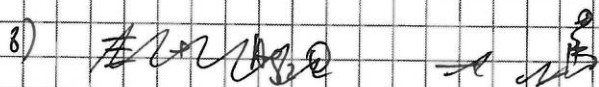
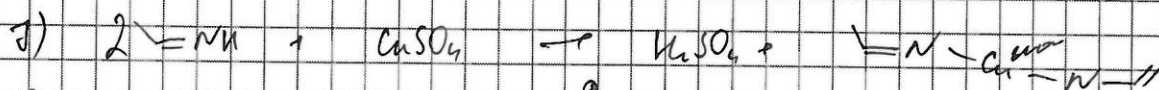
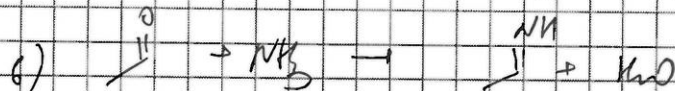
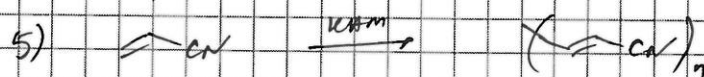
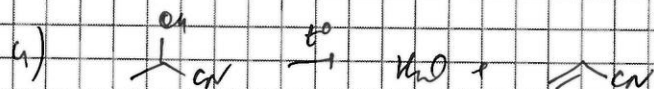
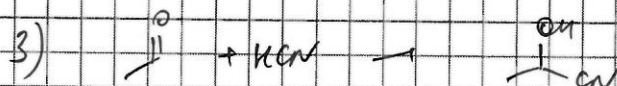
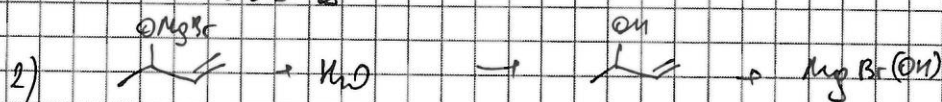
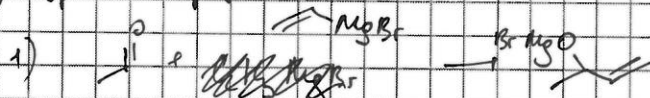
1	2	3	4	5	Σ
20	2	0	6	20	48

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №2



2) Укажите реакцию



3) ~~Варианты~~

И - пометили; В - ацетилен



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2 из 3 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача № 11-4.

- ① Рассчитаем m (продукта) = $1 \cdot 28 \text{ г/моль} = 28 \text{ г/моль}$ 15
 $28 \text{ г/моль} - 12 \text{ г/моль} = 16 \text{ г/моль}$ это O (кислород) $\Rightarrow$ продукт = CO .
 Уравн. реакции: $CO_2 + H_2 \rightarrow CO + H_2O$ не соответствует по объемам паров.
- ② 1) $2CO_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_4O_2 + 2H_2O$ 15
 2) $CO_2 + 2H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$ 15
 3) $CO_2 + 3H_2 \rightarrow C_2H_6 + H_2O$ 15

③ ~~Применение закона~~
 $\frac{d(CO)}{dt} = \frac{25 - 22,5}{25} \cdot 100\% = 10\%$
 $\frac{d(CO)}{dt} = \frac{25 - 3,78}{25} \cdot 100\% = 84,88\%$

- ④ За сколько времени процесс станет равновесием? В равновесии CO и H_2 будут в тех же количествах, что и перед началом процесса:

$$[A] = [A]_0 \cdot e^{-k \cdot t}$$

$$22,5 = 25 \cdot e^{-k \cdot 45 \text{ мин}} \Rightarrow k = 2,341 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$$

Согласно уравнению реакции $CO_2 + H_2 \rightarrow CO + H_2O$ и
 согласно закону действующих масс: $r = k [CO_2] [H_2]$

~~Уравнение условия задачи~~ ~~концентрация CO_2~~ ~~полностью рассчитан~~

Рассчитаем k_2 :

$$3,78 = 25 \cdot e^{-k \cdot 45 \text{ мин}} \Rightarrow k = 0,042 \text{ мин}^{-1}$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 3 из 2 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи 11-4

④ 1-й слугай: $1700 \text{ мкм} \cdot 0,225 = 382,5 \text{ мкм}$; $1700 \text{ мкм} \cdot 0,25 = 425 \text{ мкм}$
 $T = 593 \text{ K}$



X - Информировано в вв

$$\delta \quad 425 \quad X \quad 0 \quad 0 \quad 1700 = 382,5 + X + 42,5$$

$$\Delta \quad -42,5 \quad -42,5 \quad +42,5 \quad +42,5 \quad X = 127,5 \text{ мкм}$$

$$\text{см} \quad 382,5 \quad X - 42,5 \quad 42,5 \quad 42,5$$

Согласно закону действующих масс: $r = k [\text{CO}] [\text{H}_2]$

$$r_0 = k [\text{CO}]_0 [\text{H}_2]_0; \quad 40 \frac{\text{мкм}}{\text{мин}} = k \cdot 425 \text{ мкм} \cdot 127,5 \text{ мкм} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k = 7,38 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мкм}}; \quad r_1 = [\text{CO}]_k [\text{H}_2]_k \cdot k$$

$$r_1 = 7,38 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мкм}} \cdot 382,5 \text{ мкм} \cdot 1232,5 \text{ мкм} = 34,8 \frac{\text{мкм}}{\text{мин}}$$

2-й слугай: $1192,5 \cdot 0,25 = 298,125 \text{ мкм}$; $1192,5 \cdot 0,078 = 93,975 \text{ мкм}$
 $T = 613 \text{ K}$



$$\delta \quad 298,1 \quad X \quad 0 \quad 0$$

$$1192,5 = 93,975 + X + 252$$

$$X = 894,4 \text{ мкм}$$

$$\Delta \quad -252 \quad -252 \quad +252 \quad +252$$

$$\text{см} \quad 93,975 \quad X - 252 \quad 252 \quad 252$$

$$r_{\text{норм}} = k \cdot 46,1 \text{ мкм} \cdot 842,4 \text{ мкм} \Rightarrow k = 2,35 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мкм}}$$

$$r = 2,35 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мкм}} \cdot 46,1 \text{ мкм} \cdot 842,4 \text{ мкм}$$

$$40 \frac{\text{мкм}}{\text{мин}} = k \cdot 298,1 \cdot 894,4 \Rightarrow k = 1,5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мкм}}$$

$$r_2 = 1,5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мкм}} \cdot 46,1 \text{ мкм} \cdot 842,4 \text{ мкм} = 4,44 \frac{\text{мкм}}{\text{мин}}$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 4 из 3 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задания 11-4

(4) Ответ: $r_1 = 34,8 \frac{\text{мкм}}{593\text{K}}$
 $r_{2\text{K}} = 4,44 \frac{\text{мкм}}{\text{мин}}$

(5) Преломление Ванн-Гортера: $\frac{r(T_2)}{r(T_1)} = \gamma \frac{T_2 - T_1}{10}$
 $\frac{4,44}{34,8} = \gamma \frac{613 - 593}{10} \Rightarrow \gamma = 0,36$ (отношение длин волн в вакууме 2-4 л).

Уравнение Шредингера: $k = A \cdot e^{-\frac{EA}{RT}}$
 $\frac{k_2}{k_1} = \frac{A \cdot e^{-\frac{EA}{RT_2}}}{A \cdot e^{-\frac{EA}{RT_1}}} \Rightarrow \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{7,58 \cdot 10^{-5}} = \frac{e^{-\frac{EA}{8,314 \cdot 613}}}{e^{-\frac{EA}{8,314 \cdot 593}}} \Rightarrow$

$\Rightarrow EA = 107,18 \text{ кДж/моль}$

Ответ: $EA = 107,18 \text{ кДж/моль}; \gamma = 0,36$

(3) $\alpha_1 = \frac{425 - 382,5}{425} \cdot 100\% = 10\%$

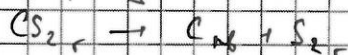
$\alpha_2 = \frac{298,1 - 254,1}{298,1} \cdot 100\% = 14,87\%$

Ответ: $\alpha_1 = 10\%$
 $\alpha_2 = 14,87\%$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5

- ① Для ответа на поставленный вопрос следует рассчитать энтальпийно-приверенные реакции.



$$\Delta H_{1100}^0 = \Delta H_{1100}^0(C_{mb}) + \Delta H_{1100}^0(S_2) - \Delta H_{1100}^0(CS_2);$$

$$\Delta H_{1100}^0 = 14,11 \text{ кДж/моль} + 157,31 \text{ кДж/моль} - 160,38 \text{ кДж/моль} = 11,04 \text{ кДж/моль}$$

$\Delta H = -Q$. Т.к. реакция имеет отрицательный знак энтальпии, то она является экзотермической, то есть идет с выделением тепла.

Ответ: экзотермическая



$$K_p = \frac{p(S_2)}{p(CS_2)} = \frac{\chi(S_2)}{\chi(CS_2)} \quad V(S_2) = \frac{m}{\rho} = \frac{32}{2302 \text{ г/м}^3} = 0,5 \text{ моль}$$

Сделаем таблицу «бало-процентировало-стало»

	CS_2	$\rightleftharpoons$	$C_{mb} + S_2$	
δ	0,5	—	0,5	x — кол-во прореагировавшего вв-ва
α	$-x$	—	$+x$	Фактически малые доли CS_2 и S_2
σ	$0,5-x$	—	$0,5+x$	

$$K_p = \frac{0,5+x}{0,5-x} = 0,148 \Rightarrow x = -0,371 \text{ моль}$$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 6 из 7 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Продолжение задачи №5

Т.к. коэф. вва ненулевая отрицательная, значит, реакция идет в обратном направлении. (т.е. $CS_{2g} \rightarrow CS_{2g}$)

Рассчитаем поэлементно:

$$J_{CS_2} = 0,5 - -0,371 = 0,871 \text{ моль}$$

$$J_{S_2} = 0,5 + -0,371 = 0,129 \text{ моль}$$

$$\chi(CS_2) = 0,871 \cdot 100\% = 87,1\%$$

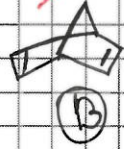
$$\chi(S_2) = 0,129 \cdot 100\% = 12,9\%$$

Ответ: $\chi(CS_2) = 87,1\%$; $\chi(S_2) = 12,9\%$

③ В обратном направлении. См. объяснение в начале этой задачи (х-отрицательное число).

④ Тепло выделяется и реакция идет экзотермическая, т.к. если прямая реакция экзотермическая, то обратная будет эндотермическая, так как ~~идет~~ ~~идет~~ реакция идет в обратном направлении.

Задача №11-3



Д -
Е -



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 1 из 1 стр.

(нумеруются только чистовики)