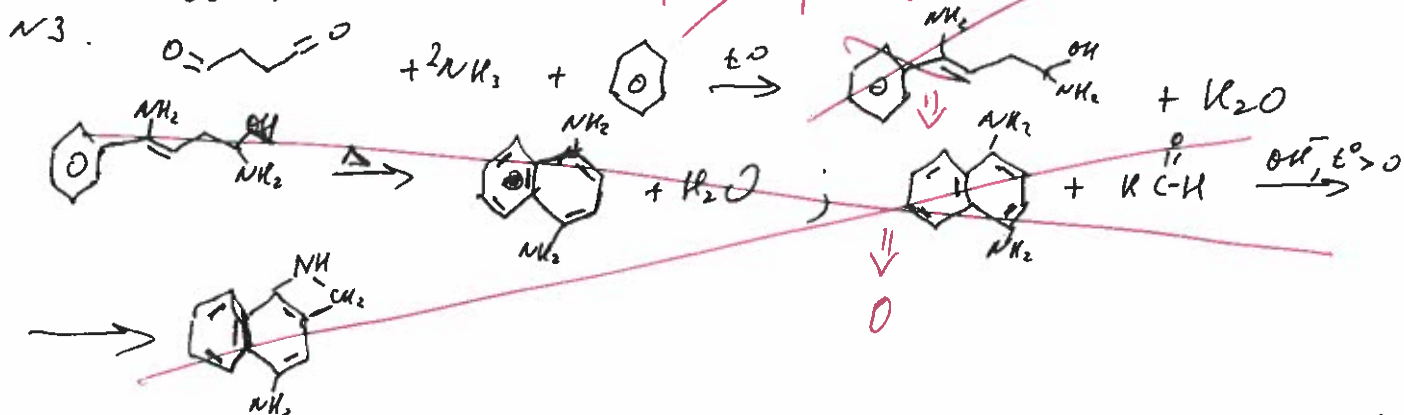
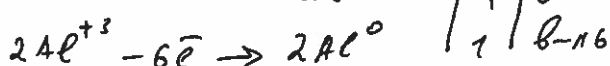
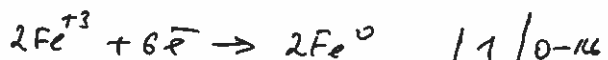
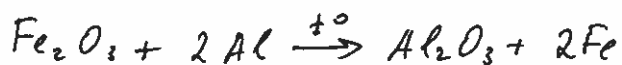
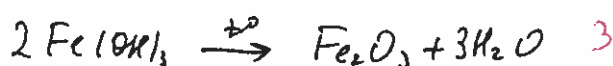
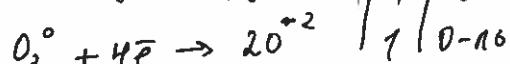
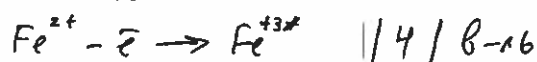
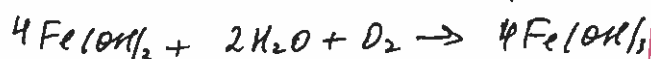
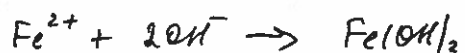
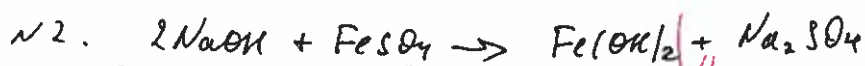
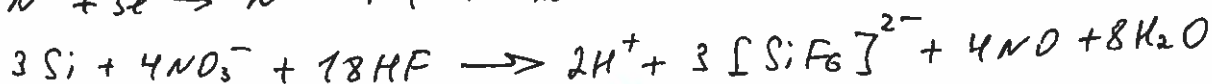
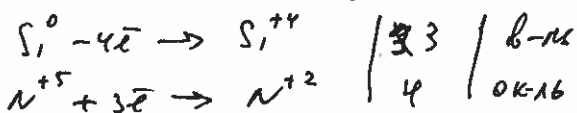
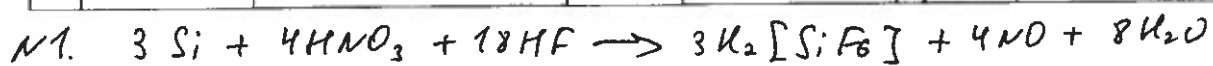




Вариант № 8

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)											
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	5	15	0	20	7	10					57
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Лыткин М.Е.		Подпись			Σ баллов прописью	пятьдесят семь			
	Фамилия И.О. проверяющего	Сергеев С.В.		Подпись			Σ баллов прописью	пятьдесят семь			
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				
	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				

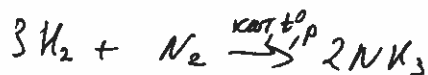




ИЧ. Было: $V(N_2)_{\text{обс}}$ и $V(N_2)_{\text{обс}}$

$$\frac{M(N_2) \cdot V(N_2)_{\text{обс}} + M(N_2) \cdot V(N_2)_{\text{обс}}}{V(N_2)_{\text{обс}} + V(N_2)_{\text{обс}}} < 4, \text{ где } 4 = M(N_2)$$

$$V(N_2)_{\text{обс}} > 12 V(N_2)_{\text{обс}} \quad (*)$$



Т.к. из (*) N_2 будет в недостатке, то пусть стехиометрически прореагировало x моль (N_2) , где $V(N_2)_{\text{обс}} = x$, тогда прореагировало $3x$ моль (H_2) и получилось $x \cdot 2$ моль (NH_3) . Но т.к. выход продукта 60%, то прореагировало $1,8x$ моль (H_2) , $0,6x$ моль (N_2) и получилось $1,2x$ моль (NH_3) , а

$V(N_2)_{\text{ост}} =$ в смеси осталось $V(N_2)_{\text{обс}} - 1,8x$ водорода;

$V(N_2)_{\text{обс}} - 0,6x$ азота и полученное $1,2x$ моль аммиака

$$M_{\text{ср}} = \frac{(V(N_2)_{\text{обс}} - 1,8x) \cdot M(N_2) + (V(N_2)_{\text{обс}} - 0,6x) \cdot M(N_2) + 1,2x \cdot M(NH_3)}{V(N_2)_{\text{обс}} - 1,8x + V(N_2)_{\text{обс}} - 0,6x + 1,2x}$$

В исходной смеси:

$$V(N_2)_{\text{обс}} < 14,4x$$

$$V(N_2)_{\text{обс}} > 12x$$

$$12x < V(N_2)_{\text{обс}} < 14,4x$$

$$12 V(N_2)_{\text{обс}} < V(N_2)_{\text{обс}} < 14,4 V(N_2)_{\text{обс}}$$

$$\frac{V(N_2)_{\text{обс}}}{14,4} < V(N_2)_{\text{обс}} < \frac{V(N_2)_{\text{обс}}}{12}$$

$$C(N_2)_{\text{обс}}^{\min} = \frac{V(N_2)_{\text{обс}} + 14,4 V(N_2)_{\text{обс}}}{V(N_2)_{\text{обс}} + V(N_2)_{\text{обс}} + 14,4 V(N_2)_{\text{обс}}} = \frac{V(N_2)_{\text{обс}}}{V(N_2)_{\text{обс}} + 14,4 V(N_2)_{\text{обс}}} = 0,0650 = 6,50\%$$

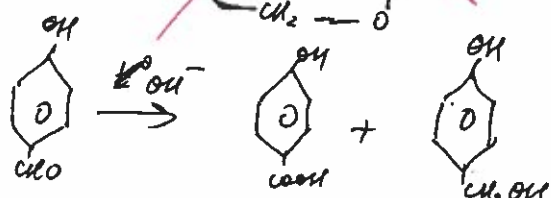
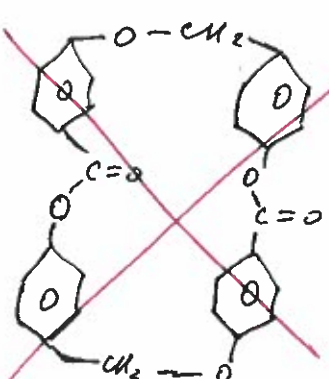
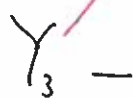
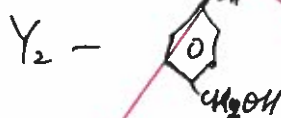
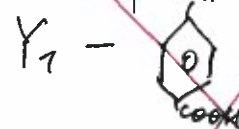
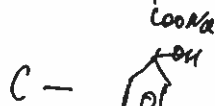
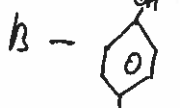
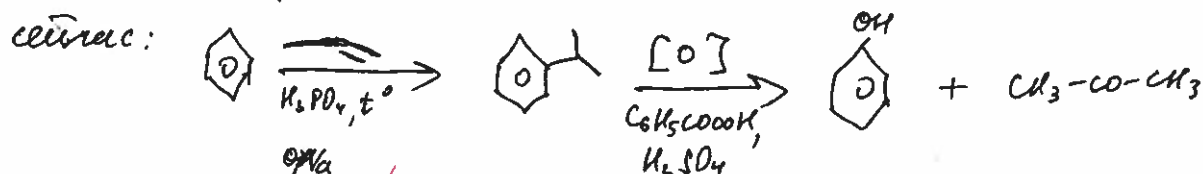
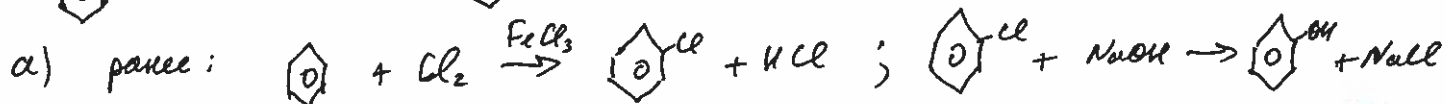
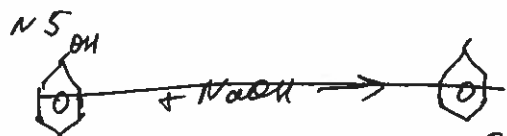
$$C(N_2)_{\text{обс}}^{\max} = \frac{V(N_2)_{\text{обс}}}{V(N_2)_{\text{обс}} + 12 V(N_2)_{\text{обс}}} = 0,0769 = 7,69\%$$

В конечной смеси: $V(N_2) = 0,4x$; $V(H_2) = V(N_2)_{\text{обс}} - 1,8x$; $V(NH_3) = 1,2x$

$$C(N_2)_{\text{обс}}^{\min} = \frac{0,4x}{0,4x + 14,4x - 1,8x + 1,2x} = 0,0282 = 2,82\%$$

$$C(N_2)_{\text{обс}}^{\max} = \frac{0,4x}{0,4x + 12x - 1,8x + 1,2x} = 0,0333 = 3,33\%$$

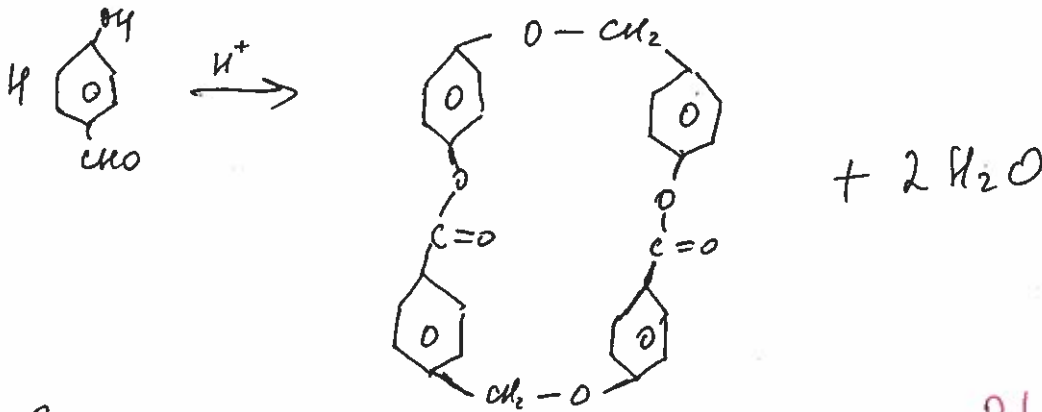
Ответ: исходной от 6,50% до 7,69%; в конечной от 2,82% до 3,33%



это все орто-производное!

4б.

7



6. I. $2H_2 + CO \rightleftharpoons CH_3OH$, где побочные реакции ?!

II. $CH_4 + CO_2 \rightleftharpoons 2CO + 2H_2$

III. $CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$

II: Пусть $V(CH_4)_{прореаг} = x$, тогда $V(CH_4)_{ост} = y$; $V(H_2O)_{ост} = x + y$

$6x = 3,8 (V(CO_2)_{ост}) \neq$; $6x = 3,8 (V(CH_4)_{ост})$

$6x = 3,8 (x + y)$

$x = 1,22y$; $V(CH_4)_{прореаг} = 1,22 V(CH_4)_{ост}$; $V(CH_4)_{ост} = 0,82 V(CH_4)_{прореаг}$

$(CH_4)_{ост} = 1,82 V(CH_4)_{прореаг}$

III: Пусть $V(CH_4)_{прореаг} = z$; тогда $V(CH_4)_{ост} = 4$; $V(CH_4)_{ост} = 4 + z$

$V(H_2O)_{ост} = 3(4 + z)$

$4z + 2z + 2z + 2z = 5,84 + 5,8z$

$z = 94$; $V(CH_4)_{прореаг} = 9 V(CH_4)_{ост}$; $V(CH_4)_{ост} = 0,11 V(CH_4)_{прореаг}$

$V(CH_4)_{ост} = 1,11 V(CH_4)_{прореаг}$

В финальной реакции: $V(CH_4) = \frac{12500 \text{ м}^3}{2240 \frac{\text{м}^3}{\text{кмоль}}} = 5,58 \text{ кмоль}$

$V(H_2O) = \frac{30000 \text{ м}^3}{2240 \frac{\text{м}^3}{\text{кмоль}}} = 13,39 \text{ кмоль}$

$V(CO_2) = \frac{42500 \text{ м}^3}{2240 \frac{\text{м}^3}{\text{кмоль}}} = 18,75 \text{ кмоль}$

По р-и II: CO_2 в недостатке $\Rightarrow$ образуется $\frac{3,12}{1,82} \cdot 2 \text{ кмоль} = 1,23 \text{ кмоль } H_2$

и $1,23 \text{ кмоль } CO$

По р-и III: CH_4 в недостатке $\Rightarrow$ образуется $\frac{(5,58 - 1,12)}{1,11} = 4 \text{ кмоль } CO$

$12 \text{ кмоль } H_2$

Для продолжения используйте обратную сторону листа.

они основные!

1. пощупают синтез-газ
2. из синтез-газа готовят метанол (и не только!)

10

в 100 раз ошибаюсь



$$V(\text{CO})_{\text{I}} = 1,23 \text{ кмоль} + 4 \text{ кмоль} = 5,23 \text{ кмоль}$$

$$V(\text{K}_2\text{O})_{\text{I}} = 1,23 \text{ кмоль} + 12 \text{ кмоль} = 13,23 \text{ кмоль}$$

$$V(\text{CH}_4)_{\text{одн}} = 1,112 = 1,82x; \quad z = 1,84x$$

$$4x + 4z = 2,4 \left(\frac{\text{CO}}{\text{CH}_4} \right)_{\text{одн}} \quad 2,4V(\text{CO})_{\text{I}}$$

$$x + z = 3,138$$

$$2,64x = 3,138$$

$$x = 1,18 \text{ кмоль}$$

$$z = 1,948 \text{ кмоль}$$

$$V(\text{CO})_{\text{K}_2\text{O}} = V(\text{CO})_{\text{I}} - 2x - y = 5,23 - 1,18 - 1,948 = 0,902 \text{ кмоль}$$

$$V(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,902 \text{ кмоль}; \quad m(\text{CH}_3\text{OH}) = 902 \text{ ммоль} \cdot 30 \frac{\text{г}}{\text{ммоль}} = 27060 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = z; \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 1,948 \text{ кмоль} \cdot 1800 \frac{\text{г}}{\text{кмоль}} = 35064 \text{ г}$$

Состав смеси: K_2O ; CH_4 , CO_2 ; H_2

Т.к. $V(\text{CO})_{\text{I}}$ недостаток, то



Олимпиада школьников «Гранит науки» Шифр работы _____
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

(не заполнять)