

Рабочий лист №1

Дата "02" марта 2026 г.

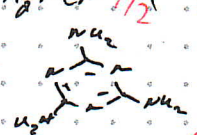
Шифр 10-21
(заполняется оргкомитетом)

10 класс
(класс участия)

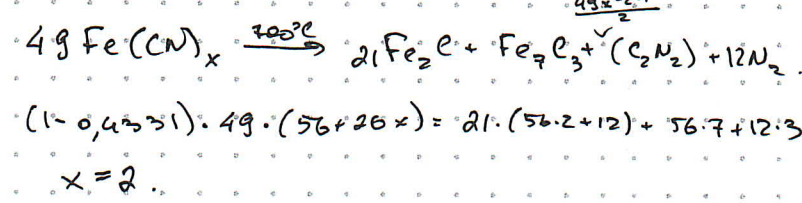
Оценка работы
(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	15	8.5	14	13.5	12.5											64

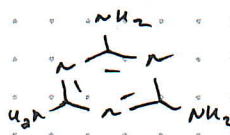
Задача 10-2.

1. X - $Fe_2[Fe(CN)_6]$. Z₁ - $(CN)_2$ 1/2
 X₁ - Fe_2e ($20_{Fe} = \frac{56 \cdot 2}{56 \cdot 2 + 12} = 90,3\%$) 1 Z₂ - NCN 1/2 $(26+19):(26+35,5):(26+80):$
 $:(26+12 \cdot 2) = 1:1,37:2,35:3,4$
 X₂ - Fe_7C_3 ($20_{Fe} = \frac{56 \cdot 7}{56 \cdot 7 + 12 \cdot 3} \approx 91,6\%$) 1 Z₃ - $NCCN$ 1/2
 X₃ - Fe_3C ($20_{Fe} = \frac{56 \cdot 3}{56 \cdot 3 + 12} = 93,3\%$) 1 Z₄ - $NCBr$ 1/2
 X₄ - C 1/2 Z₅ - NCI 1/2
 X₅ - $Fe_{20}(CN)_{37}$ ($\frac{(56+26 \cdot 2) \cdot 0,0263 \cdot 20}{26} = 3$) Z₆ - H_2NCN 1/2 ($\frac{15}{3} = 5$ атомов)
 Z₇ -  ($C_3N_6H_6$)
 1/2 + 1/2

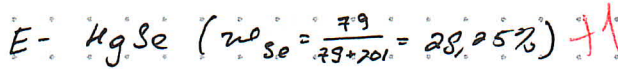
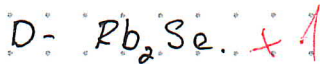
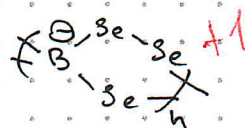
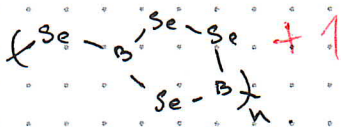
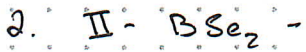
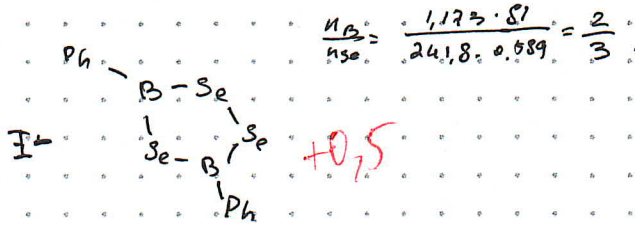
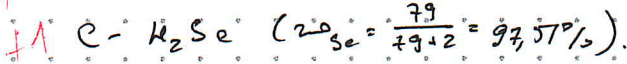
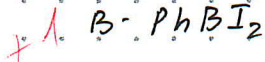
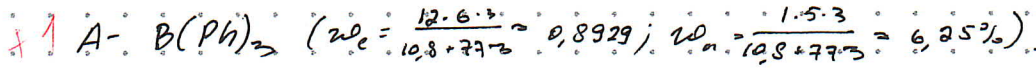
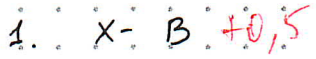
$$42 \frac{n_{Fe_2e}}{n_{Fe_2e}} = \frac{6,084 \cdot M_{Fe_7C_3}}{M_{Fe_2e}} = 21$$



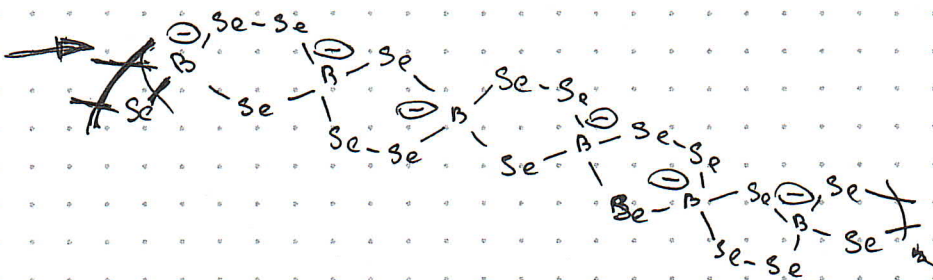
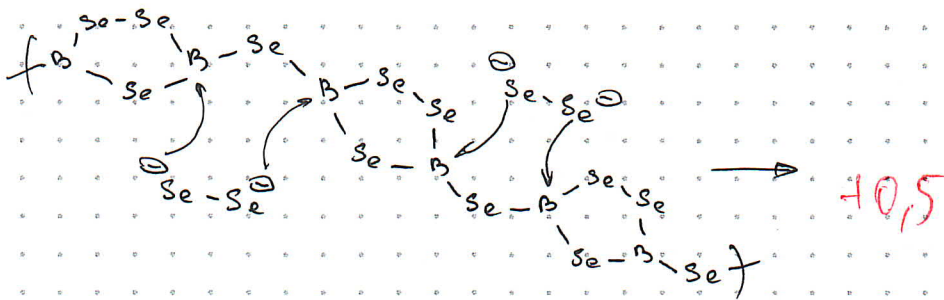
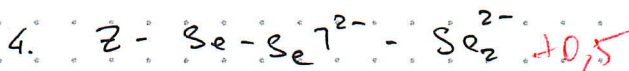
2. $20 Fe_2[Fe(CN)_6] \xrightarrow{370^\circ C} 3 Fe_{20}(CN)_{37} + 4,5 (CN)_2$
 $49 Fe_2[Fe(CN)_6] \xrightarrow{700^\circ C} 63 Fe_2e + 3 Fe_7C_3 + 111 (CN)_2 + 36 N_2$
 $Fe_2[Fe(CN)_6] \xrightarrow{1000^\circ C} Fe_3C + C + N_2 + 2 (C_2N_2)$

3.  - меламин. Производство смол (полимеров), как кормовая добавка у скота. 1

Задача 10-4.



3. Реакция с Rb может быть с некоторой экзотермичностью, если при вхождении в дисперсию образовались рр-реакции газы. +0,5



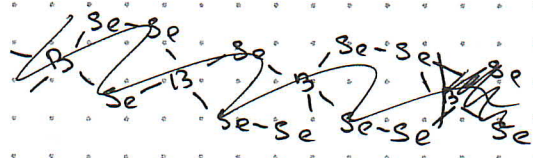
Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "02" марта 2026 г.

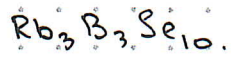
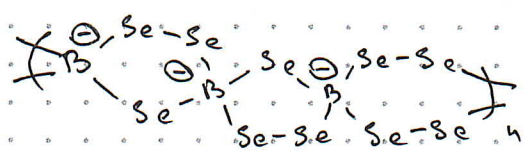
Шифр 10-21
(заполняется оргкомитетом)

5.

IV -



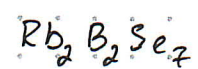
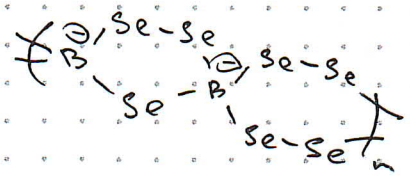
За 3,4:



+1

B, 5, 8

V -



+1

6. G - $K_3 BSe_3$ ($w_{Se} = \frac{79.3}{79.3 + 108 + 39.3} = 64.9\%$) +0,5

F₁ - $B_{12}Se_{12}$, корень анионов - $(BH)_n^{2-}$ ($n \equiv 6-12$). +0,5

F₂ - BSe_3 +0,5

VI - $[B_{24}Se_{18}]^{8-}$. ($B_{12}Se_{12} - 2-$, можем подобрать бор +0, или $BSe - 1$, $(-8+2)/-1 = 6$.)

Задача 10-5.

1. $Q = 200 \cdot 10^6 \cdot 1,5 \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 9,467 \cdot 10^{15}$ Дж.

$N_{235U} = \frac{9,467 \cdot 10^{15} \cdot \frac{2}{3}}{3,15 \cdot 10^{11}} = 2,004 \cdot 10^{26}$ атомов.

$n_{235U} = \frac{2,004 \cdot 10^{26}}{N_A \cdot 0,88} = 2,042 \cdot 10^5$ моль.

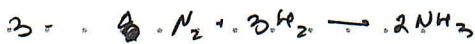
$n_U = \frac{n_{235U}}{0,05} = 4,084 \cdot 10^6$ моль.

$m_{UO_2} = n_U \cdot (238 + 16 \cdot 2) = 2,042 \cdot 10^6 \cdot 270 = 553,34$ тонны.

1,5

2. ${}_{84}^{239}Pu \xrightarrow[\alpha]{\beta} {}_{82}^{235}U$

0,5



$0.5 \cdot 3 = 1.5$

4. Пропустить через известковую воду, I_2O_5 0

5. $\Delta_r H_{298,15}^\circ = 206,1 \text{ кДж/моль}$

$\Delta_r S_{298,15}^\circ = 214,7 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$

~~$\Delta_r H_{850}^\circ = 206,100$~~

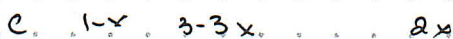
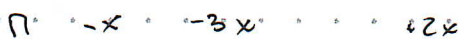
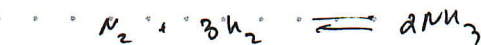
$\Delta_r C_p = 46,6 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$

$\Delta_r H_{850}^\circ = 206,100 + 46,6(850-298) = \frac{214,545}{\cancel{25+273,15}} \text{ кДж/моль}$ ✓

$\Delta_r S_{850}^\circ = 214,7 + 46,6 \ln \frac{850+273,15}{25+273,15} = 276,505 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ ✓

$K_p = e^{-\frac{\Delta_r H_{850}^\circ}{RT}} \cdot e^{\frac{\Delta_r S_{850}^\circ}{R}} = \frac{1175}{\cancel{1175}}$ 4,5

6. $1,111 \cdot 10^{-5} = \frac{P_{\text{NH}_3}^2}{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{H}_2}}$



$1,111 \cdot 10^{-5} = \frac{(2x)^2}{(3-3x)^3 \cdot (1-x)}$

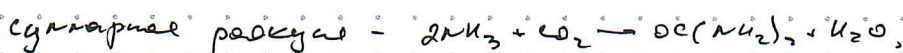
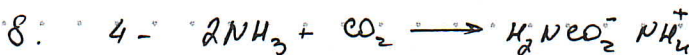
$x = 8,513 \cdot 10^{-3}$

$\eta = \frac{2x}{2} = x = 0,851\%$

7. а) 1 - влево, 2 - почти не изменит, 3 - направо.

б) 1 - направо, 2 - влево, 3 - влево.

3 по правилу Ле-Шателье: если реакция экзотермическая, то при повышении T функция смещается в сторону меньшего кол-ва веществ.



$\Delta_r H_\Sigma = \Delta_r H_4 + \Delta_r H_5 = -101,5 \text{ кДж/моль}$, необходимо максимизировать константу K_Σ .

$K_\Sigma = e^{-\frac{\Delta_r H_\Sigma}{RT}} \cdot e^{\frac{\Delta_r S_\Sigma(T)}{R}}$, т.к. $\Delta_r H_\Sigma < 0$, функция

монотонно убывает с ростом T, для большего выхода необходимо взять меньшую температуру,

12 x 1,5

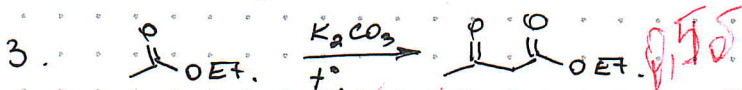
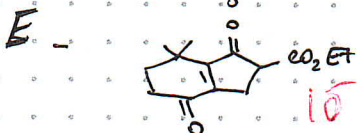
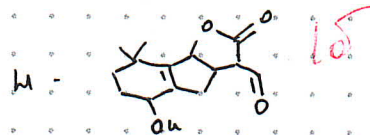
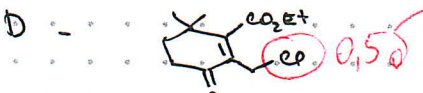
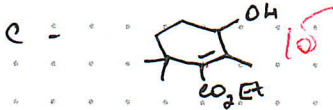
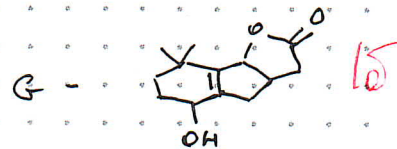
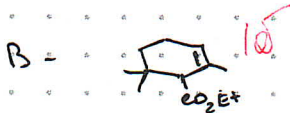
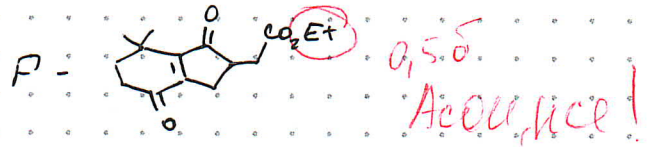
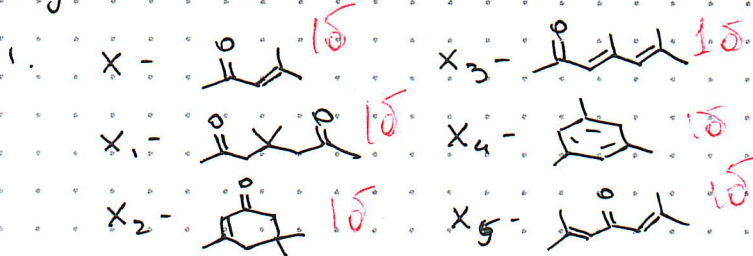
Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "02" марта 2016 г.

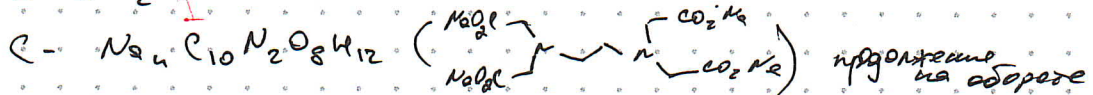
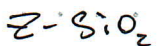
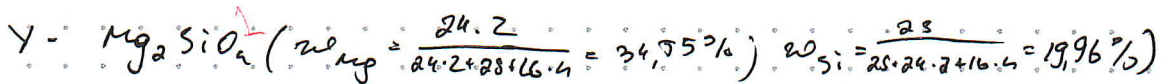
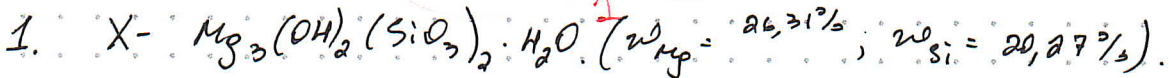
Шифр 10-21
(заполняется оргкомитетом)

при которой не будет никаких затруднений с выявлением агрегативных состояний в-в, что - то чуть больше 100°С.

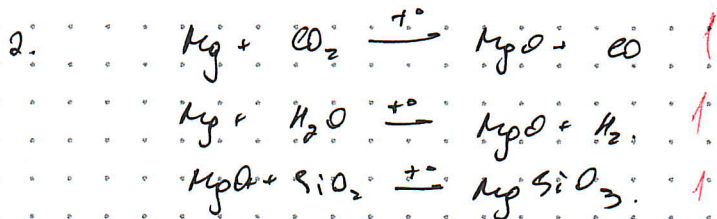
Задача 10-3.



Задача 10-1. (NaOH / EtOH / EtOH / Na / EtOH)



2



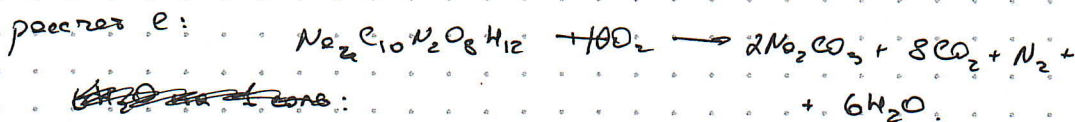
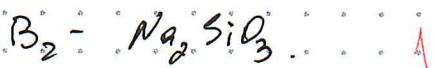
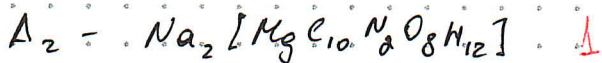
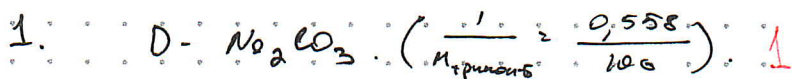
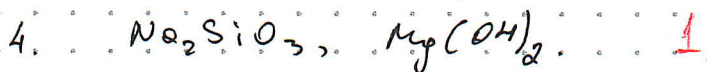
Тугоплавкие углекислотный окислитель, варами и песком не срабатывает, т.к. магний реагирует с этими в-вами = взорвется, а иногда со взрывает.

Ледяная же покрывает доступ к воздуху для магния, и тем самым способствует тушению.

3.

$$m_{\text{теор.}} = \frac{1 \cdot (24 \cdot 3 + 28 \cdot 2 + 16 \cdot 6 + 17 \cdot 2 + 18)}{(28 + 16 \cdot 2)} = 2,3 \text{ г.}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{прак.}}}{m_{\text{теор.}}} = \frac{2,26}{2,3} = 98,261\% \quad \uparrow$$



~~вещество~~

