

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

ХИ-114

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

АДАЙКИНА

Имя

АНАСТАСИЯ

Отчество

ЮРЬЕВИЧ

Учебное заведение

ГБОУ РМ "Республиканский лицей"

Класс

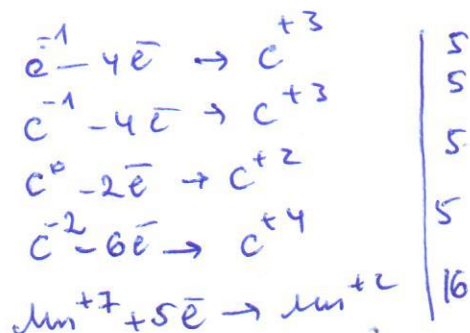
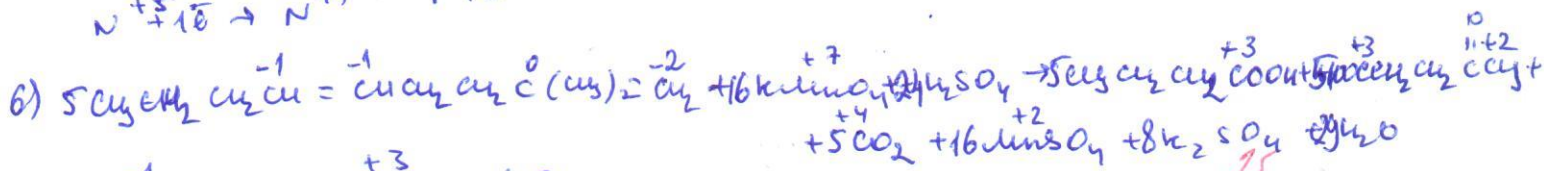
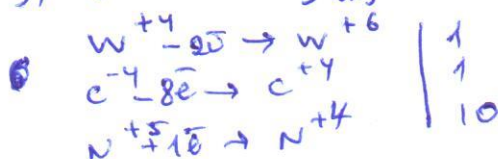
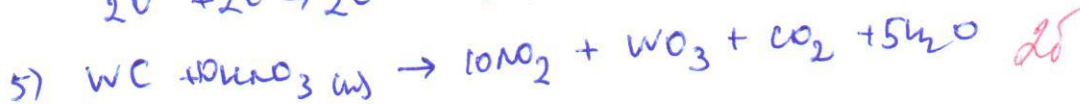
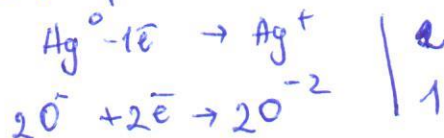
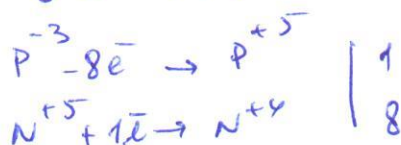
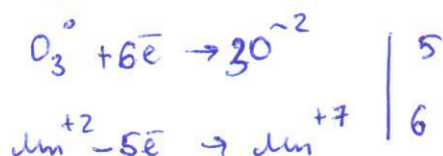
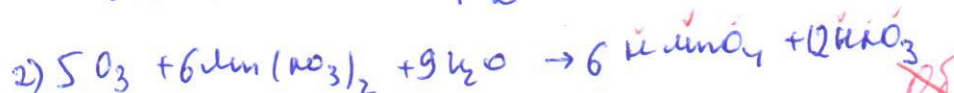
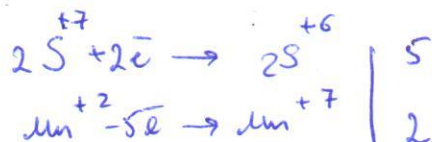
11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

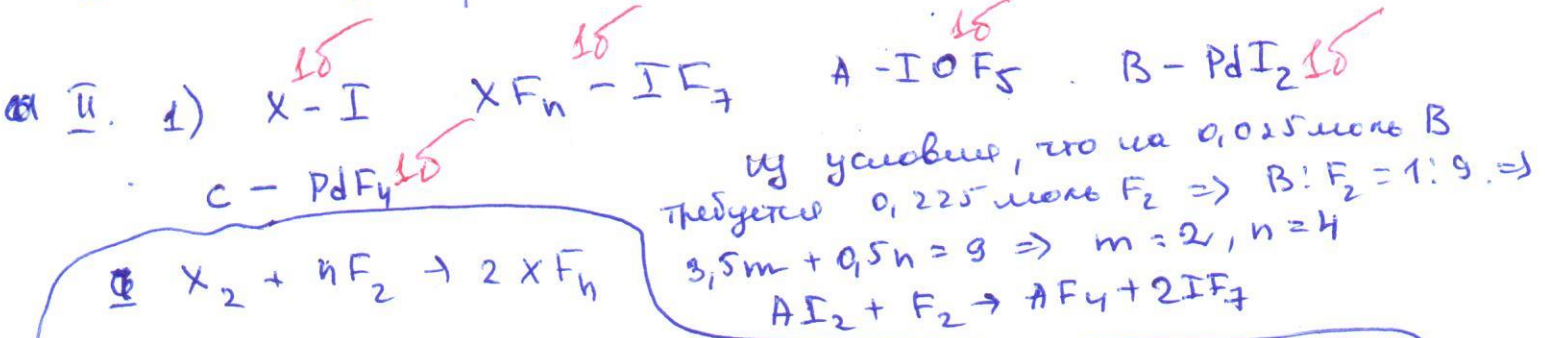
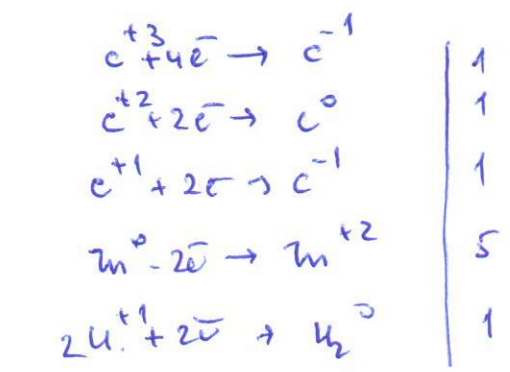
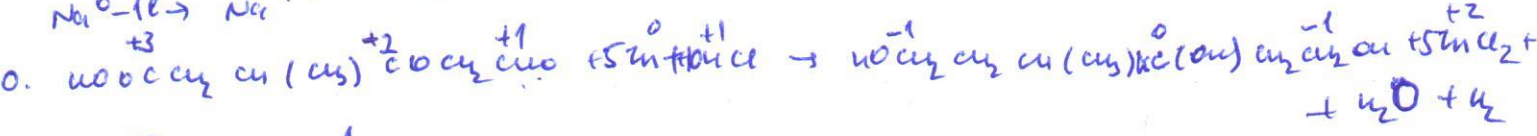
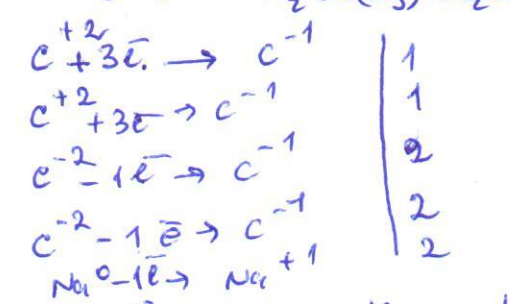
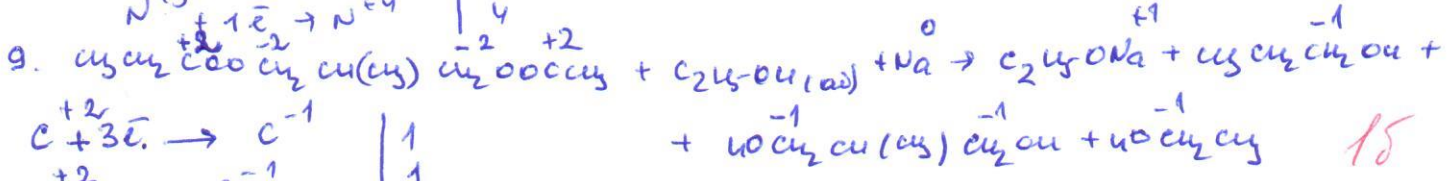
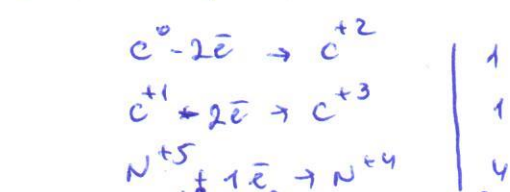
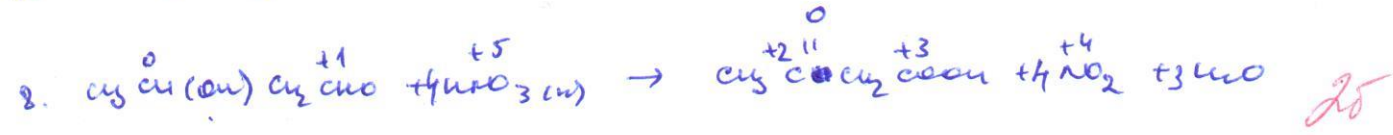
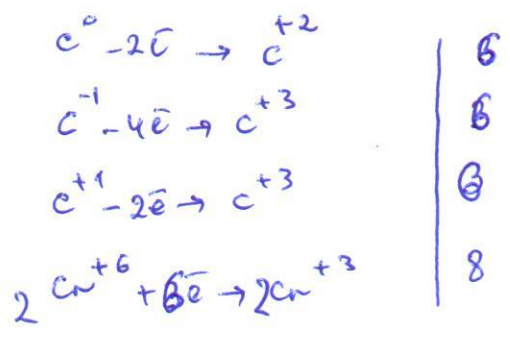
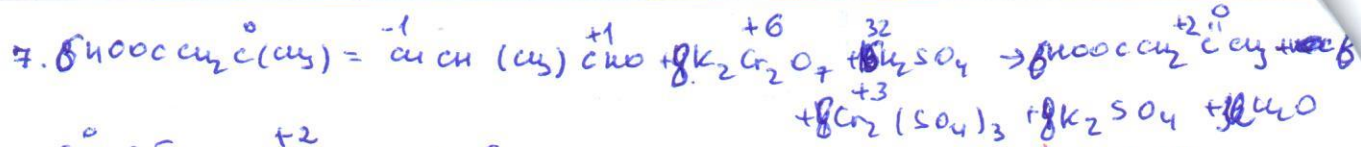
по « химии »

11 класс,

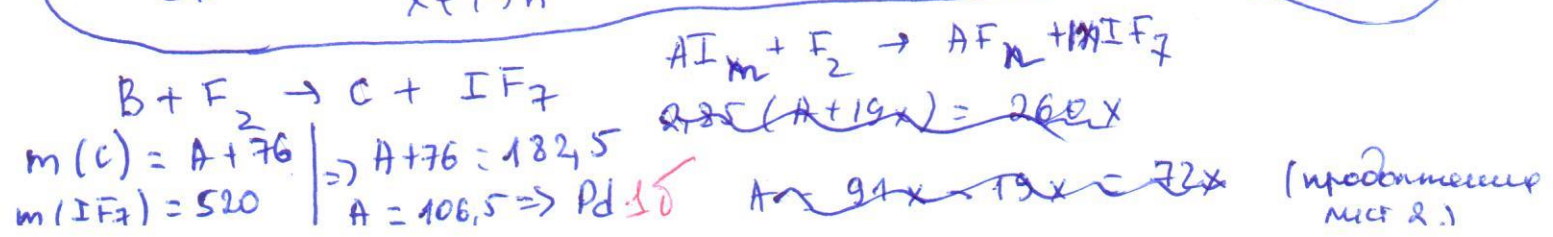
вариант _____



N	Баллы
1	16 ✓
2	18 ✓
3	14
4	13,0
5	19
Σ	80
Σ	80

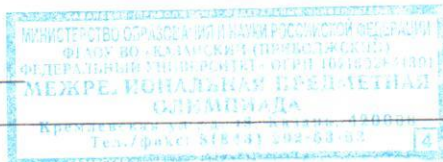


$\text{X}_2 + n\text{F}_2 \rightarrow 2\text{XF}_n$
 $\frac{0,131 \cdot 2}{2x} = \frac{0,268}{x + 19n} \Rightarrow x = 18n, \text{ при } n=7 \Rightarrow \text{IF}_7$



Вый балл _____

(подпись председателя жюри)



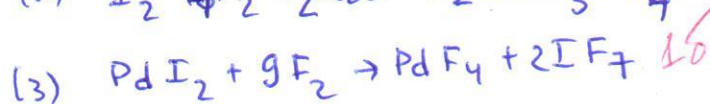
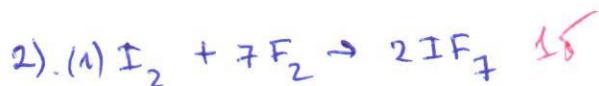
Шифр 211-114

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

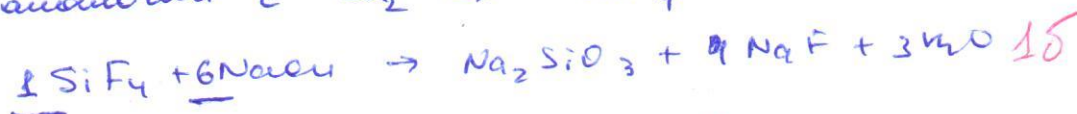


$D_{mz} (амм) = 30 \Rightarrow 0,5(M_1 + M_2) = 30 \cdot 2$ 16

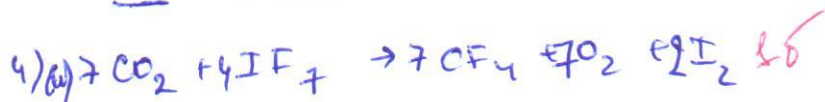
$M_1 + M_2 = 120$ г/моль, т.к. один из них $O_2 \Rightarrow$

$M_2 = 120 - 32 = 88$, что соответствует CF_4 16

По аналогии с $CO_2 \Rightarrow SiF_4$



185

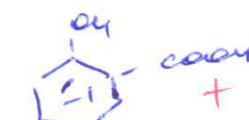


5) IF_7 - нежирная аниририда 16

III

1.

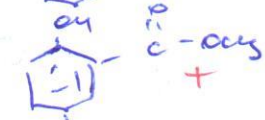
A -



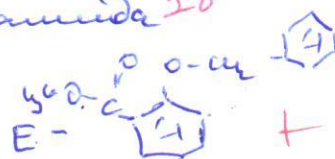
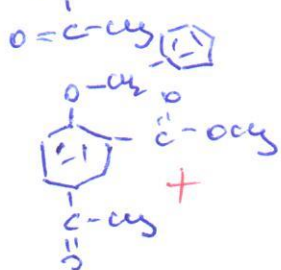
B -



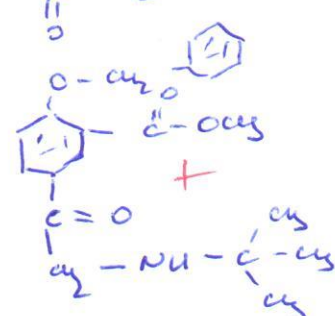
C -



D -



F -



128

$$\textcircled{2}. m(\text{нрениура}) \vee (\text{самоду мачена}) = \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{13 \cdot 12 + 48 + 14 + 12 + 9} = \frac{1,6}{239}$$

$$\vee (\text{нрениура}) = 6,7 \cdot 10^{-6} \text{ мекв.}$$

$$\vee (F) = 7,05 \cdot 10^{-6}$$

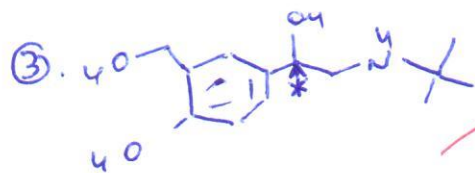
$$\vee (D) = 22,78 \cdot 10^{-6} \quad \vee (B) = 46,57$$

$$\vee (E) = 9,8 \cdot 10^{-6}$$

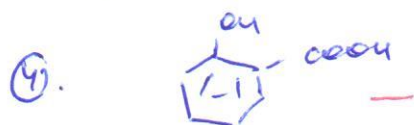
$$\vee (C) = 34 \cdot 10^{-6}$$

$$\vee (A) = 62,1 \cdot 10^{-6} \text{ мк}$$

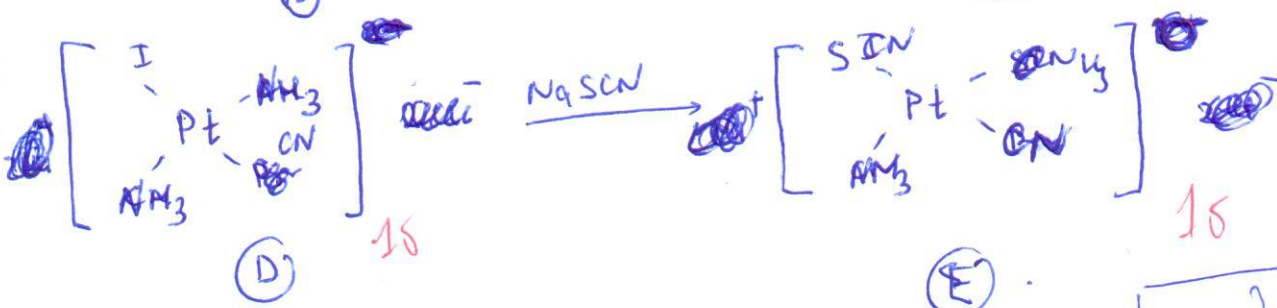
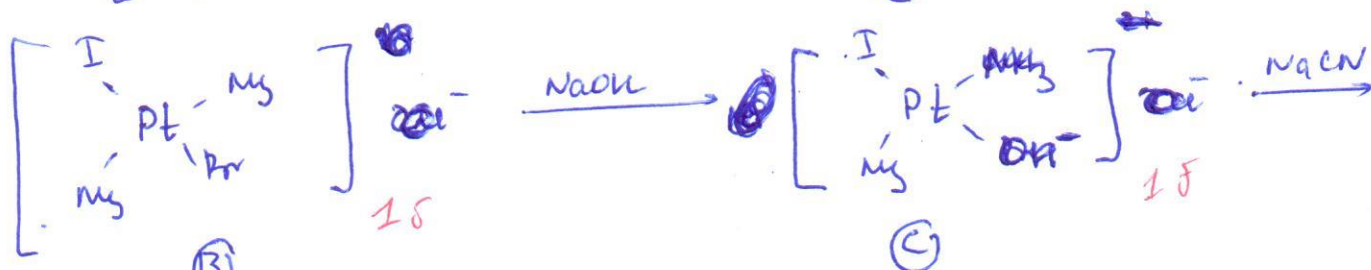
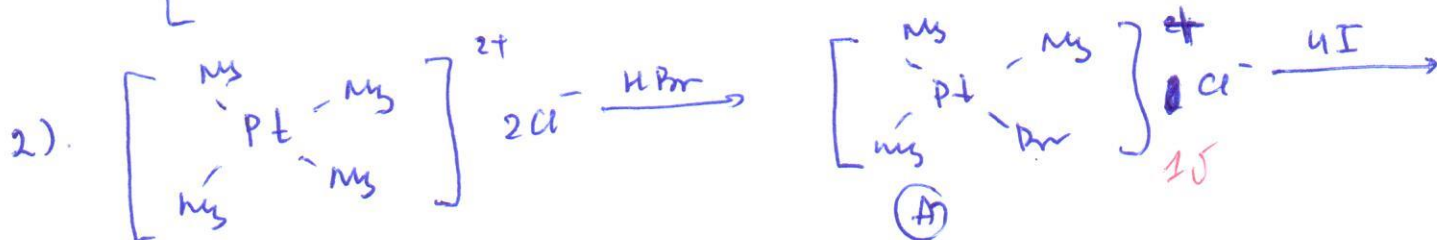
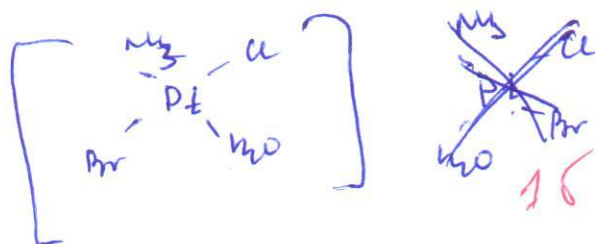
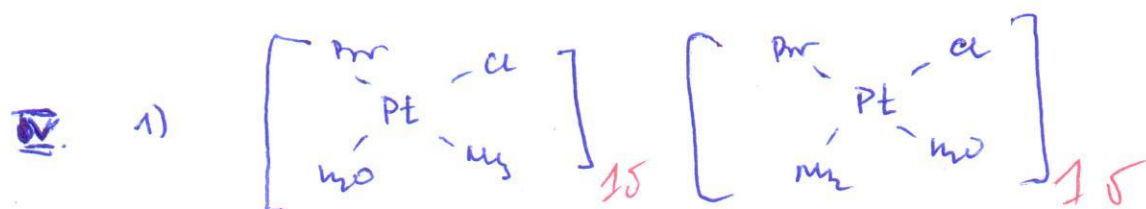
$$m(A) = 6,21 \cdot 10^{-5} \cdot (12 \cdot 7 + 48 + 6) = 8,57 \text{ нт} -$$



28



Σ (14)

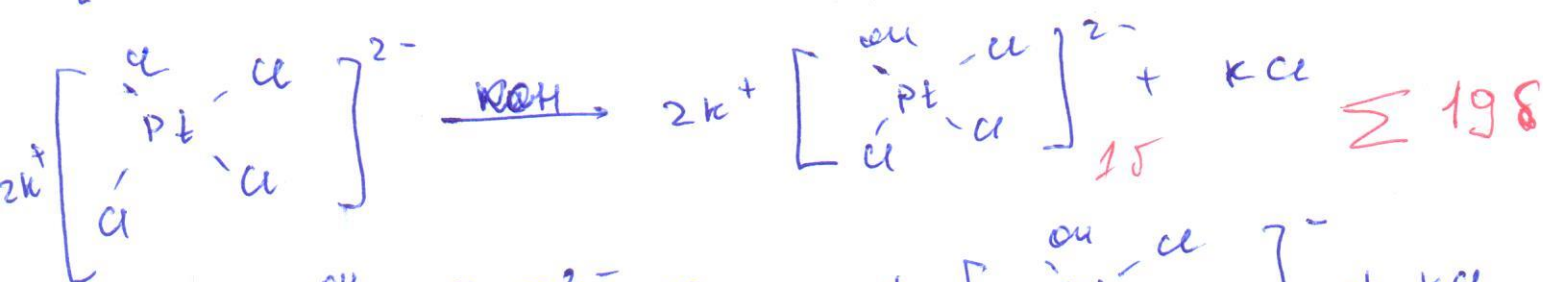
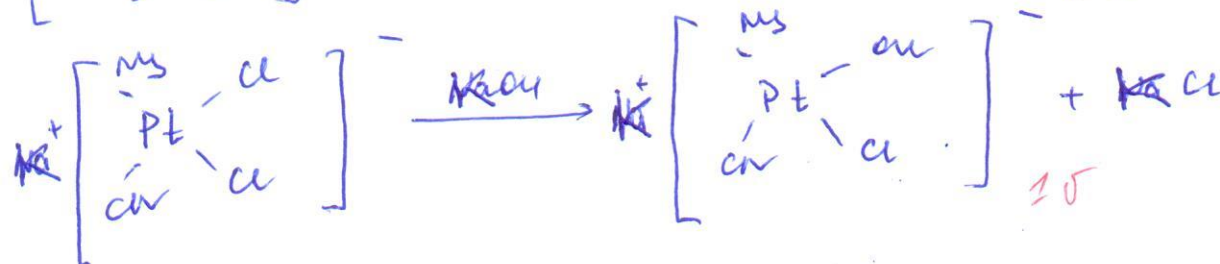
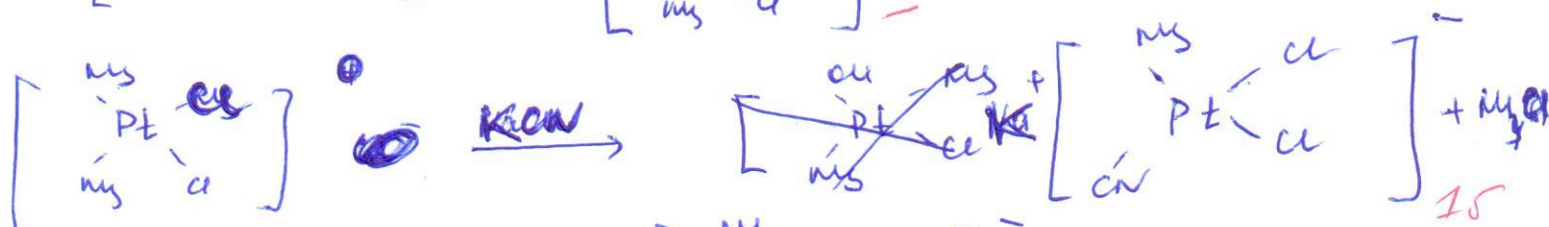
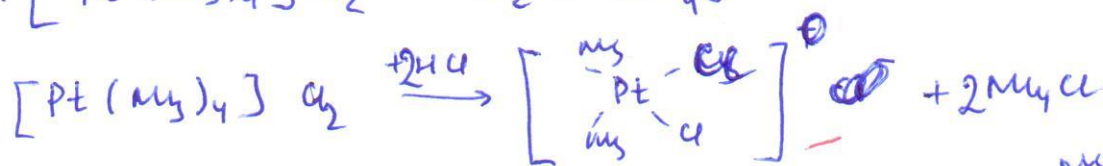
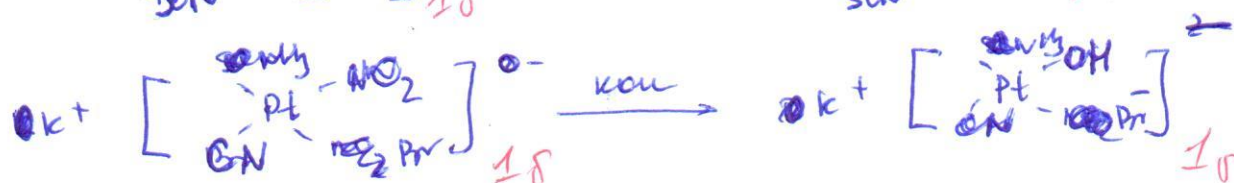
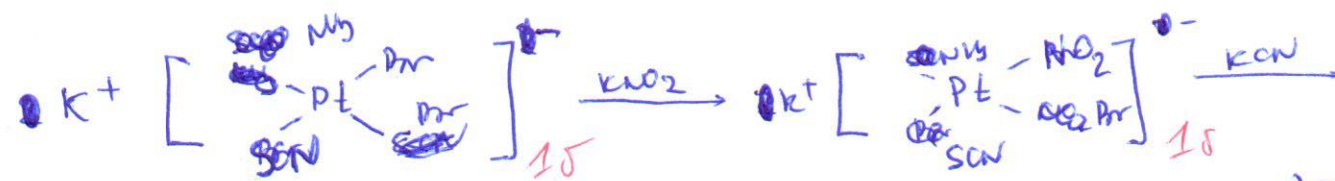
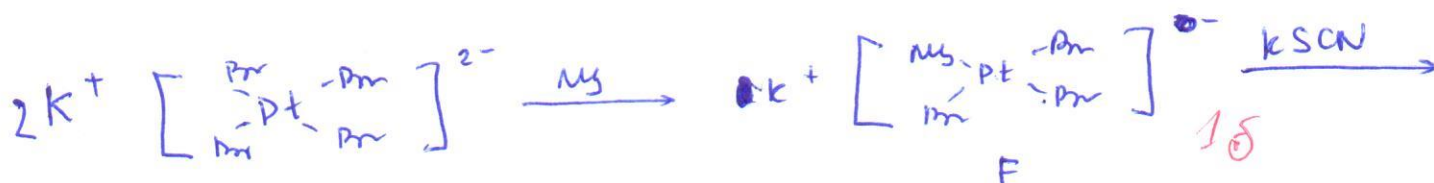


предположение
Nuct. 3

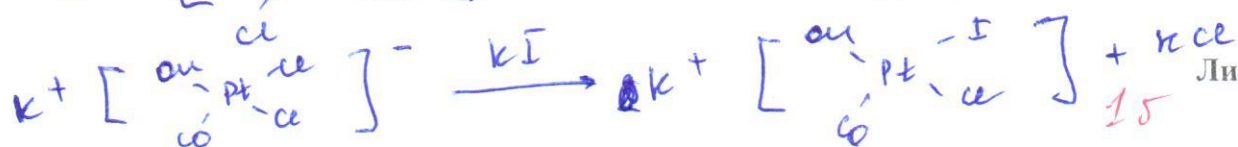
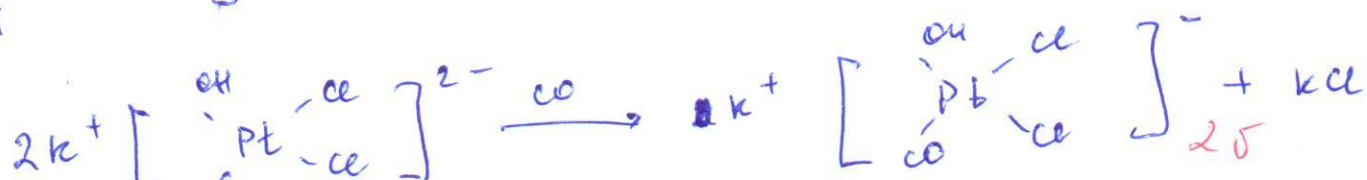
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____



$\Sigma 198$

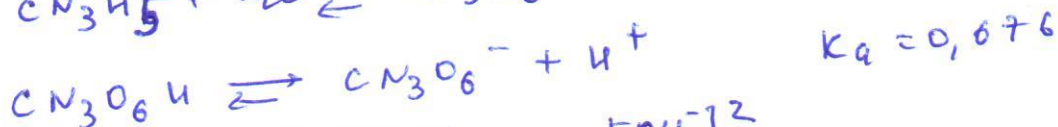
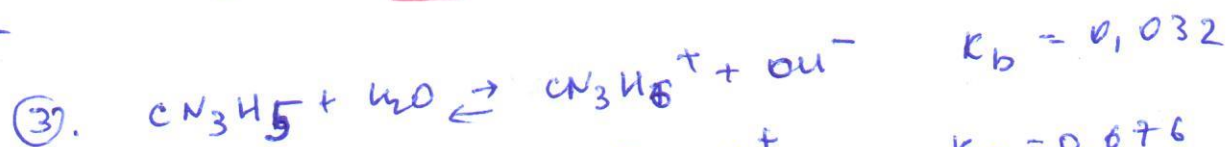
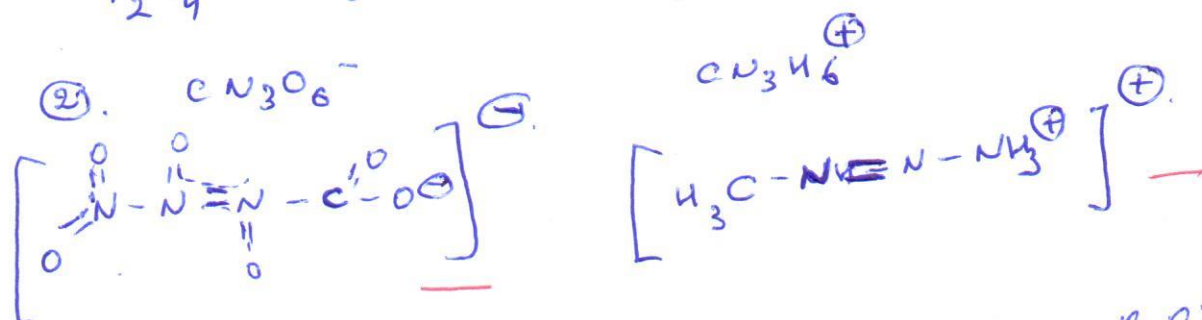
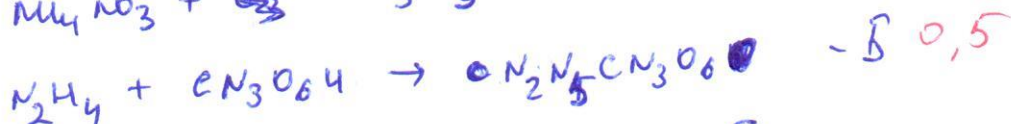
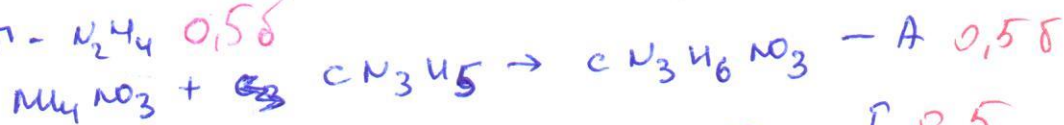


$$\text{IV } \textcircled{A}: \frac{9,84}{12} : \frac{45,9}{14} : \frac{39,34}{16} : \frac{4,92}{1} = 0,82 : 3,28 : 2,46 : 4,9 \\ = 1 : 4 : 3 : 6 \Rightarrow \text{CN}_4\text{O}_3\text{H}_6 \quad 15$$

$$\text{B}: \frac{6,56}{12} : \frac{38,25}{14} : \frac{52,46}{16} : \frac{2,73}{1} = 0,547 : 2,732 : 3,28 : 2,7 \\ = 1 : 5 : 6 : 5 \Rightarrow \text{CN}_5\text{O}_6\text{H}_5 \quad 15$$

$$\text{B}: \frac{20,34}{12} : \frac{71,19}{14} : \frac{8,47}{1} = 1,695 : 5,085 : 8,47 = 1 : 3 : 5 \Rightarrow \text{CN}_3\text{H}_5 \quad 15$$

$$\text{A}: \frac{7,95}{12} : \frac{27,81}{14} : \frac{63,58}{16} : \frac{0,66}{1} = 0,6625 : 2 : 4 : 9,66 = \\ = 1 : 3 : 6 : 1 \Rightarrow \text{CN}_3\text{O}_6\text{H} \quad 15$$



$$K_b = \frac{[\text{CN}_3\text{H}_6^+][\text{OH}^-]}{[\text{CN}_3\text{H}_5]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C_1 - [\text{OH}^-]}$$

$$K_a = \frac{[\text{CN}_3\text{O}_6^-][\text{H}^+]}{[\text{CN}_3\text{O}_6\text{H}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{C_2 - [\text{H}^+]}$$

$\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{[\text{OH}^-]}{C_1} = \frac{[\text{H}^+]}{C_2}$, пусть $[\text{OH}^-] = x \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{x C_2}{C_1}$

$$x^2 + 0,032x - 0,032C_1 = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{x^2 + 0,032x}{0,032}$$

$$x^2 \frac{C_2^2}{C_1^2} + \frac{0,676 \times C_2}{C_1} - 0,676 C_2 = 0$$

$$\frac{x^2 \cdot C_2^2}{x^2(x+0,032)^2} + \frac{0,676 \times C_2 \cdot 0,032}{x(x+0,032)} - 0,676 C_2 = 0$$

см. продолжение стр 4.

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

$$\frac{0,001024 C_2^2}{(x+0,032)^2} + \frac{0,021632 C_2}{(x+0,032)} - 0,676 C_2 = 0.$$

$$-0,001024 C_2^2 + 0,021632 (x+0,032) C_2 + 0,676 (x+0,032)^2 C_2 = 0$$

$$0,676 x^2 + 0,04336 x + 0,0007 - 0,021632 x - 0,0007 - 0,001024 C_2 = 0$$

$$0,676 x^2 + 0,02167 x - 0,001024 C_2 = 0.$$

$$[Cu^{+}]^2 + K_b [Cu^{+}] - K_b C_1 = 0.$$

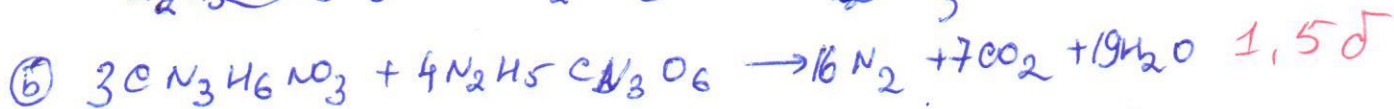
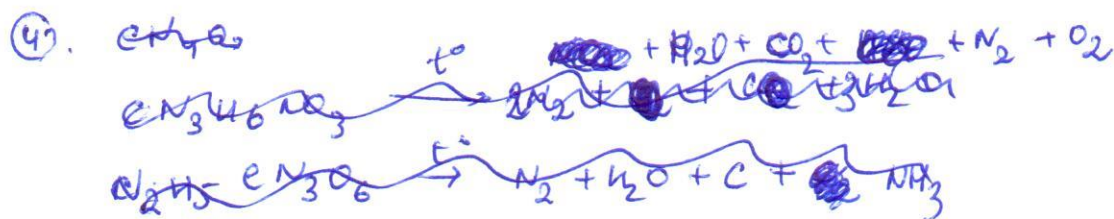
$$[Cu^{+}] = \frac{-K_b + \sqrt{K_b^2 + 4K_b C_1}}{2}$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{[Cu^{+}]}{[Cu^{+}]} \Rightarrow$$

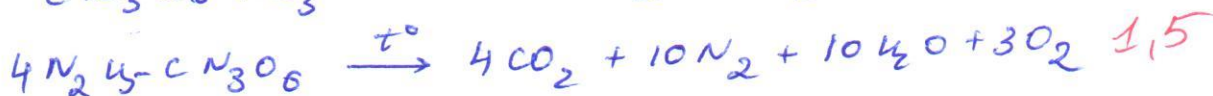
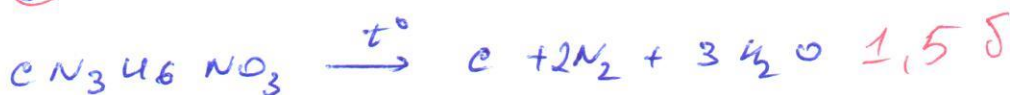
$$[Cu^{+}]^2 + K_a [Cu^{+}] - K_a C_2 = 0$$

$$[Cu^{+}] = \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4K_a C_2}}{2}$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{-K_b + \sqrt{K_b^2 + 4K_b C_1}}{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4K_a C_2}} = \frac{-0,032 + \sqrt{0,001024 + 0,128 C_1}}{-0,676 + \sqrt{0,457 + 2,704 C_2}}$$



4). Возможно, в задании ошибка?



5). $Q_r = 660 \cdot 3 + 4 \cdot 123 + 394 \cdot 3 = 3654 \text{ кДж/моль}$ 0,5

6). $3x \cdot 122 + 4x \cdot 183 = 1$ $Q = \frac{3,91 \cdot 10^{-4} \cdot 3654}{3} = 3,328 \text{ кДж}$ 1,5

$$x = \frac{1}{1098} = 9,1 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\frac{366x}{1,44} + \frac{732x}{1,86} = 1$$

~~Handwritten scribbles and a circled '1' in the top right corner.~~

$$254x + 393,55x = 1$$

$$x = 1,544 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$$

$$Q_r = 1,544 \cdot 10^{-3} \cdot 3654 = 5,64 \text{ mm} \quad 1,58$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

ХМ-64

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

АЛЕШИН

Имя

РОМАН

Отчество

ПАВЛОВИЧ

Учебное заведение

ОШИ "ИТ-лицей КФУ"

Класс

11

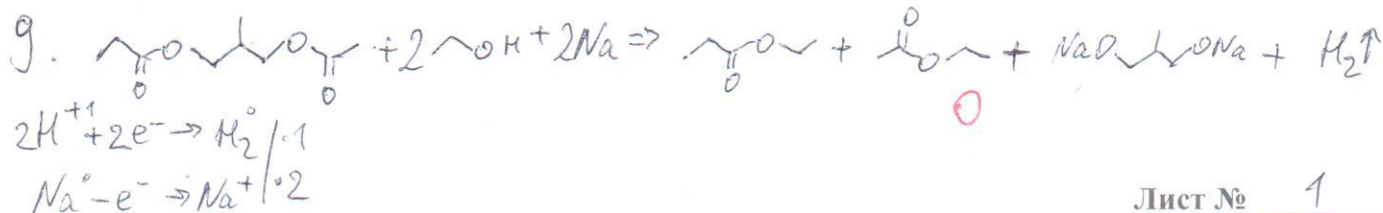
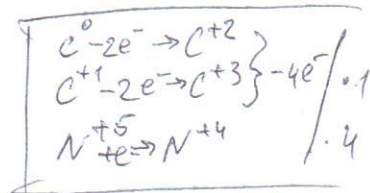
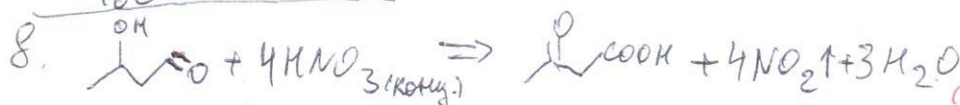
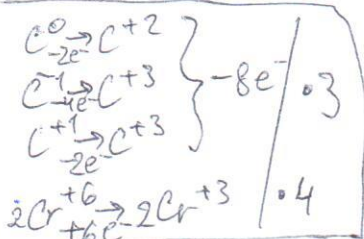
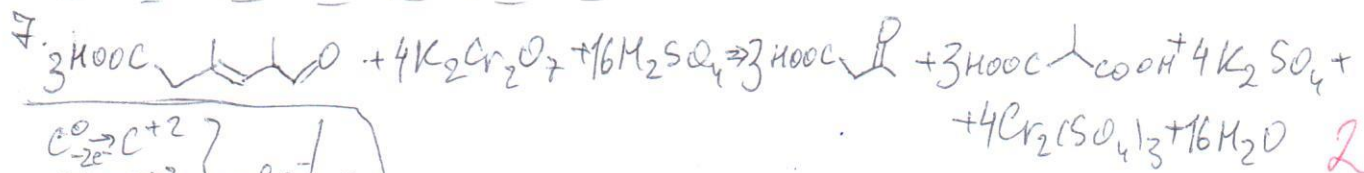
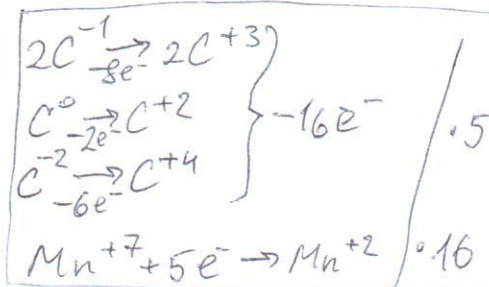
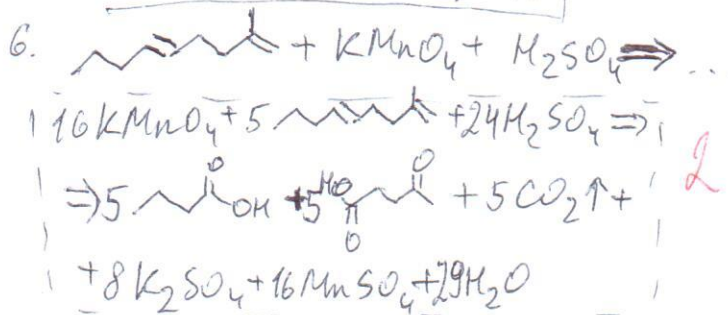
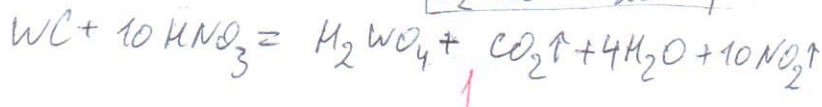
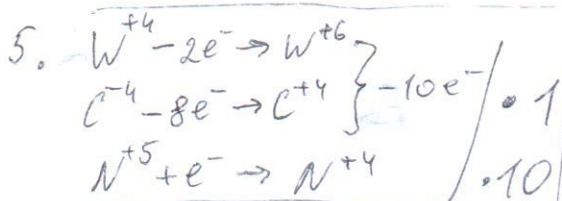
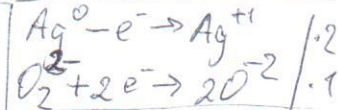
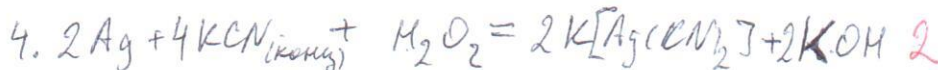
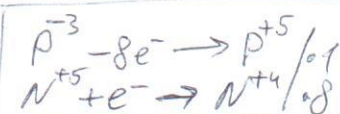
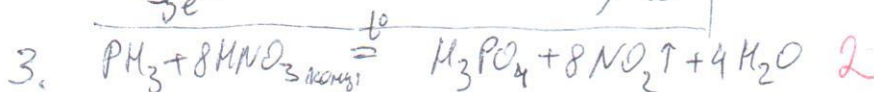
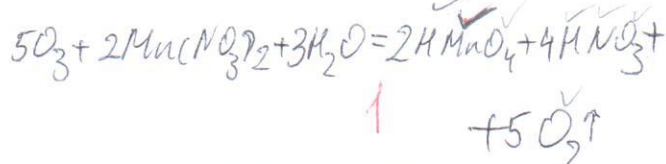
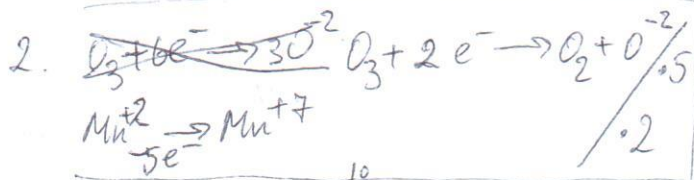
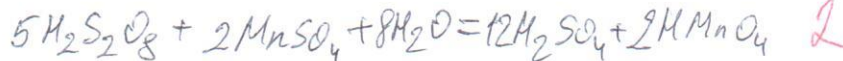
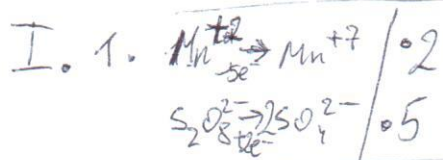
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

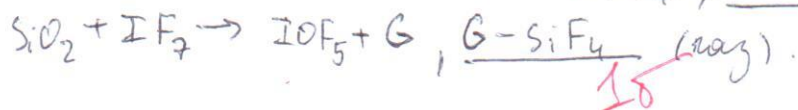
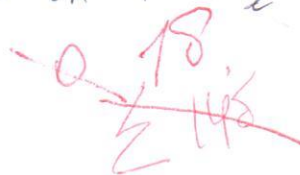
по « ХИМИИ »

11 класс,

вариант _____

Баллы	1	2	3	4	5	Σ
	15	19	20	11	12	77

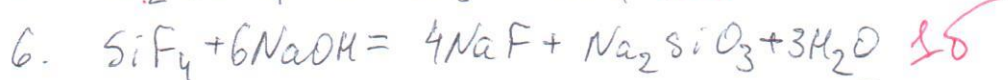
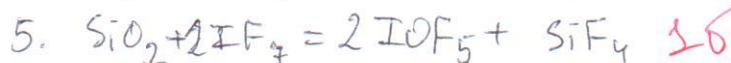
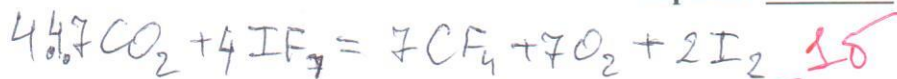
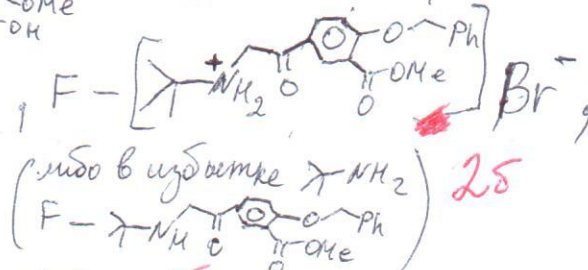
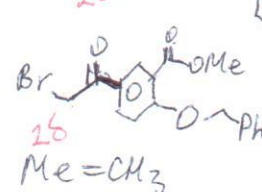
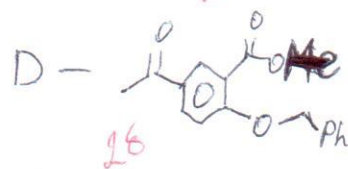
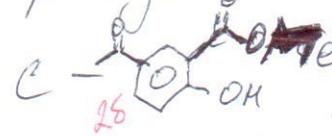
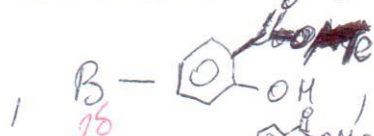
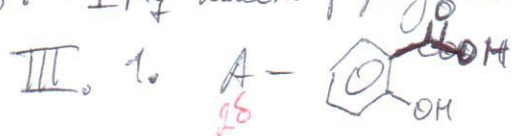




Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

вариант _____

5. IF_7 имеет форму пентагональной бипирамиды. 15

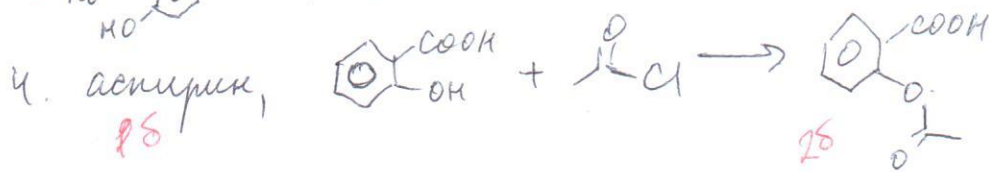
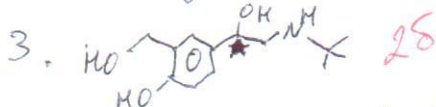
$$2. m = 1,6 \text{ мг} \cdot 7 = 11,2 \text{ мг};$$

$$\eta_0 = 75\% \cdot 73\% \cdot 67\% \cdot 43\% \cdot 72\% \cdot 95\% = 0,10789. \quad 15$$

$$J(\text{салиц. к-та}) = J(\text{сальбут. I}) = \frac{0,01122}{239,21 \text{ моль}} = 4,69 \cdot 10^{-5} \text{ моль};$$

$$J_0(\text{салиц. к-та}) = J(\text{салиц. к-та}) \cdot \eta_0 = 4,3435 \cdot 10^{-4} \text{ моль};$$

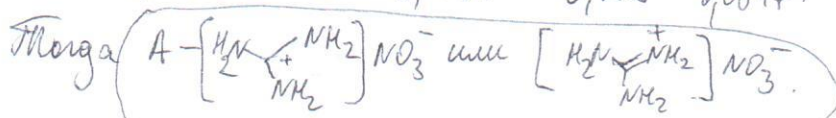
$$m(\text{салиц. к-та}) = J_0(\text{салиц. к-та}) \cdot M(\text{салиц. к-та}) = 4,3435 \cdot 10^{-4} \cdot 138 = 0,06(2) = 60(мг). \quad 15$$



$\Sigma 185$
205

IV. 1. Определим соединения A, B, B и A. $M(A) = \frac{12 \cdot n_C}{0,0984} = \frac{14 \cdot n_N}{0,459} = \frac{16 \cdot n_O}{0,3934} = \frac{1 \cdot n_H}{0,0492}$
В A содержится N как другой элемент (кроме H, O, C), поскольку в исходных соединениях также нет других элементов. Также органическое основание подразумевает присутствие в нем атомов N. $M_A = 122 n_C = 30,5 n_N = 40,67 n_O = 20,33 n_H$; $n_C : n_N : n_O : n_H = 1 : 4 : 3 : 6$

1 A - $\text{CN}_4\text{O}_3\text{H}_6$. $M_B = \frac{12 n_C}{0,2034} = \frac{14 n_N}{0,7119} = \frac{n_H}{0,0847}$; $M_B = 59 n_C = 19,66 n_N = 11,8 n_H$.
 $n_C : n_N : n_H = 1 : 3 : 5$. B - $\text{CN}_3\text{H}_5 \rightleftharpoons \text{HN} \equiv \text{CNH}_2$



$$M_B = \frac{12 n_C}{0,0656} = \frac{14 n_N}{0,3825} = \frac{16 n_O}{0,5246} = \frac{n_H}{0,0273} \quad 1$$

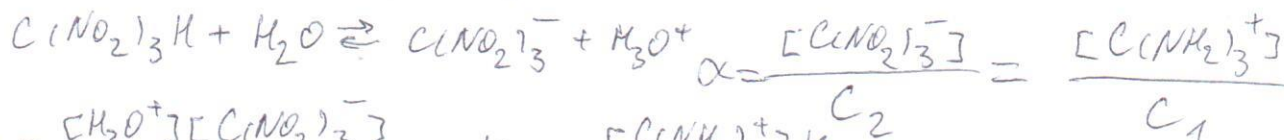
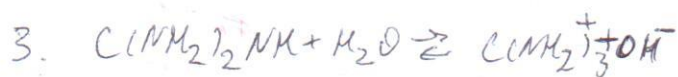
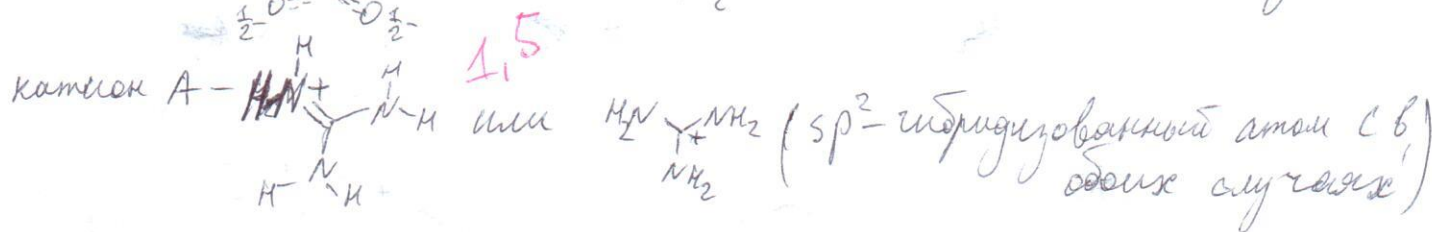
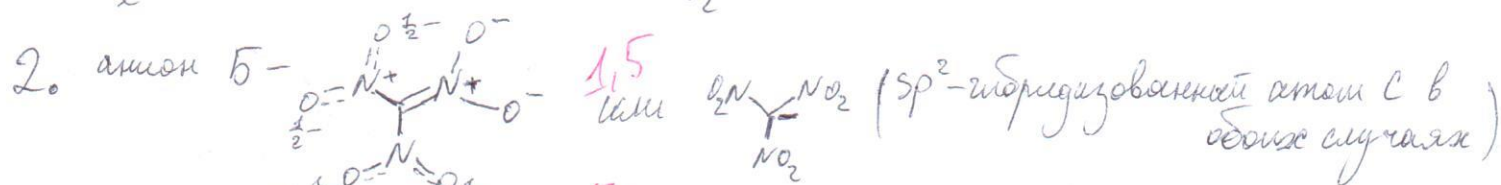
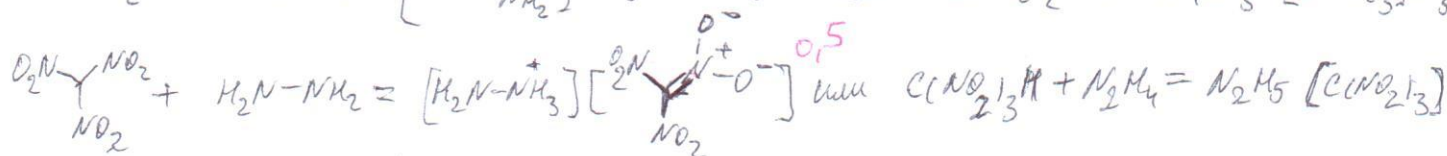
$$M_B = 183 n_C = 36,6 n_N = 30,5 n_O = 36,6 n_H; n_C : n_N : n_O : n_H = 1 : 5 : 6 : 5$$

1 B - $\text{CN}_5\text{O}_6\text{H}_5$. $M_A = \frac{12 n_C}{0,0795} = \frac{14 n_N}{0,2789} = \frac{16 n_O}{0,6358} = \frac{n_H}{0,0066} \quad 9$

$$M_A = 151 n_C = 50,34 n_N = 25,166 n_O = 151 n_H ; n_C : n_N : n_O : n_H = 1 : 3 : 6 : 1.$$

Б содержит анион $C(NO_2)_3^-$ и катион $N_2H_5^+$. Тогда

Г - N_2H_4 (H_2N-NH_2) - гидразин; Б - $N_2H_5^+ [C(NO_2)_3]^-$.



$$K_A = \frac{[H_3O^+][C(NO_2)_3^-]}{[C(NO_2)_3H]} ; K_B = \frac{[C(NH_2)_3^+]K_w}{[C(NH_2)_2NH][H_3O^+]}$$

$$[C(NO_2)_3^-] + [C(NO_2)_3H] = C_2, [C(NO_2)_3^-] = \frac{C_2}{\frac{[H_3O^+]}{K_A} + 1}$$

$$[C(NH_2)_2NH] + [C(NH_2)_3^+] = C_1, [C(NH_2)_3^+] = \frac{C_1}{\frac{K_w}{K_B[H_3O^+]} + 1}$$

$$\frac{1}{\frac{[H_3O^+]}{K_A} + 1} = \frac{1}{\frac{K_w}{K_B[H_3O^+]} + 1} ; \quad \frac{[H_3O^+]}{K_A} = \frac{K_w}{K_B[H_3O^+]} = \frac{[OH^-]}{K_B}$$

$$K_A = \frac{[H_3O^+]^2}{C_2 - [H_3O^+]} ; [H_3O^+]^2 + K_A[H_3O^+] - K_A C_2 = 0 ; [H_3O^+]_A = \frac{\sqrt{K_A^2 + 4K_A C_2} - K_A}{2}$$

$$K_B = \frac{[OH^-]^2}{C_1 - [OH^-]} ; [OH^-]_B = \frac{\sqrt{K_B^2 + 4K_B C_1} - K_B}{2}$$

$$\frac{\sqrt{K_A^2 + 4K_A C_2} - K_A}{2K_A} = \frac{\sqrt{K_B^2 + 4K_B C_1} - K_B}{2K_B} ; \sqrt{1 + \frac{4C_2}{K_A}} - 1 = \sqrt{1 + \frac{4C_1}{K_B}} - 1 ;$$

$$1 + \frac{C_2}{K_A} = 1 + \frac{C_1}{K_B} ; \frac{C_1}{C_2} = \frac{K_B}{K_A} = \frac{0,032}{0,676} = 0,04734.$$



1

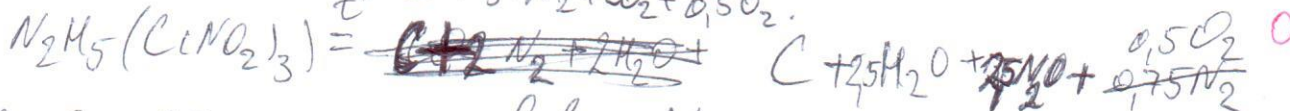
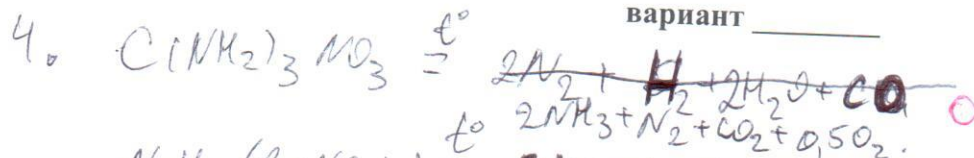
также $K_A = \frac{\alpha^2 C_2}{1-\alpha}$
 $K_B = \frac{\alpha^2 C_1}{1-\alpha}$
 $\frac{C_1}{C_2} = \frac{K_B}{K_A}$

2

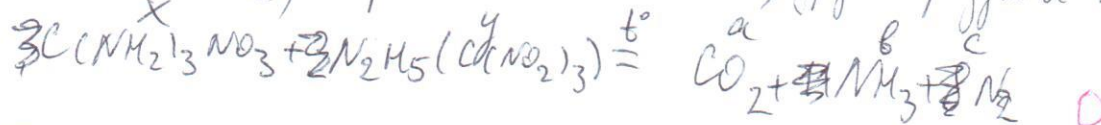
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ »», 11 класс,

вариант _____



5. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$; простое в-во - N_2 ; другие продукты - NH_3 и CO_2 .

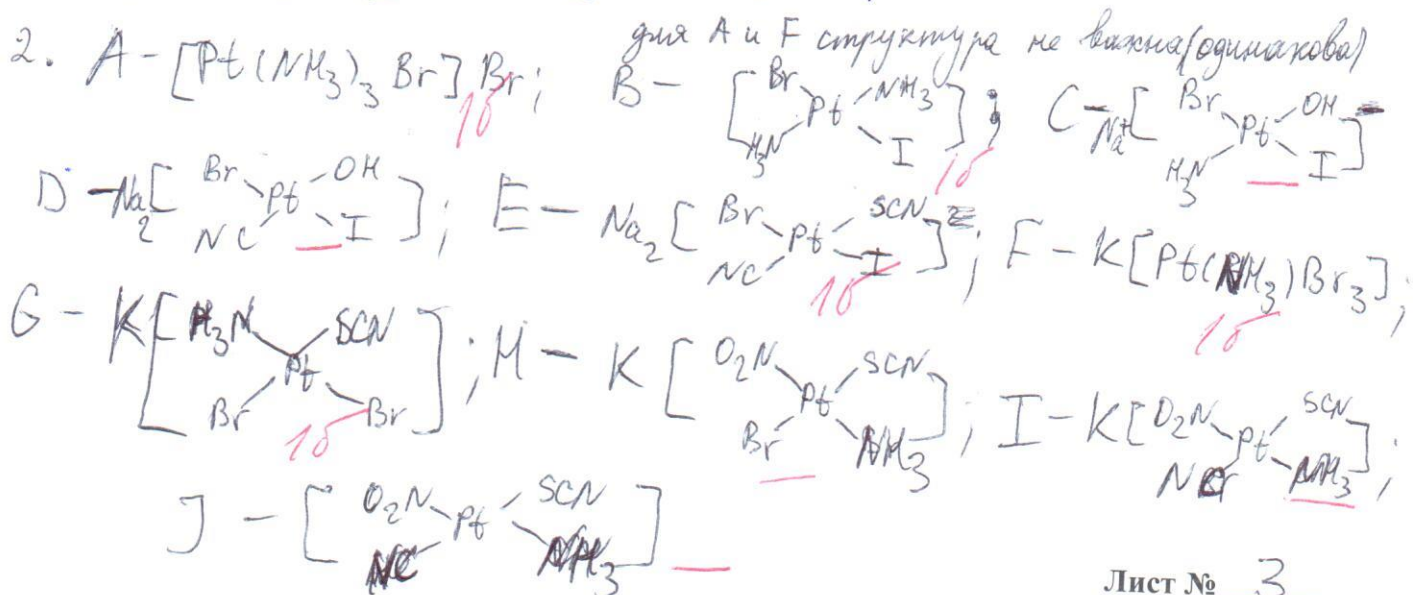
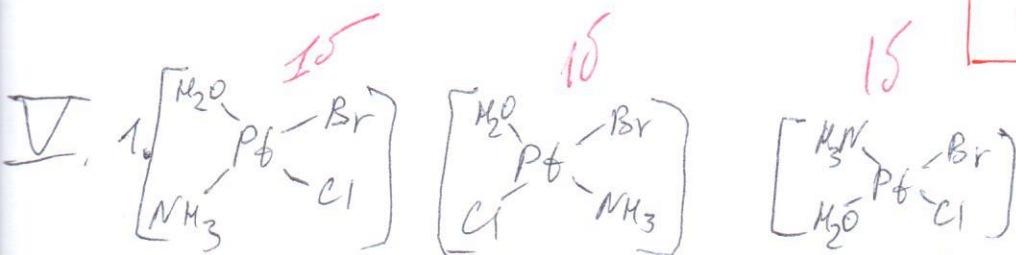


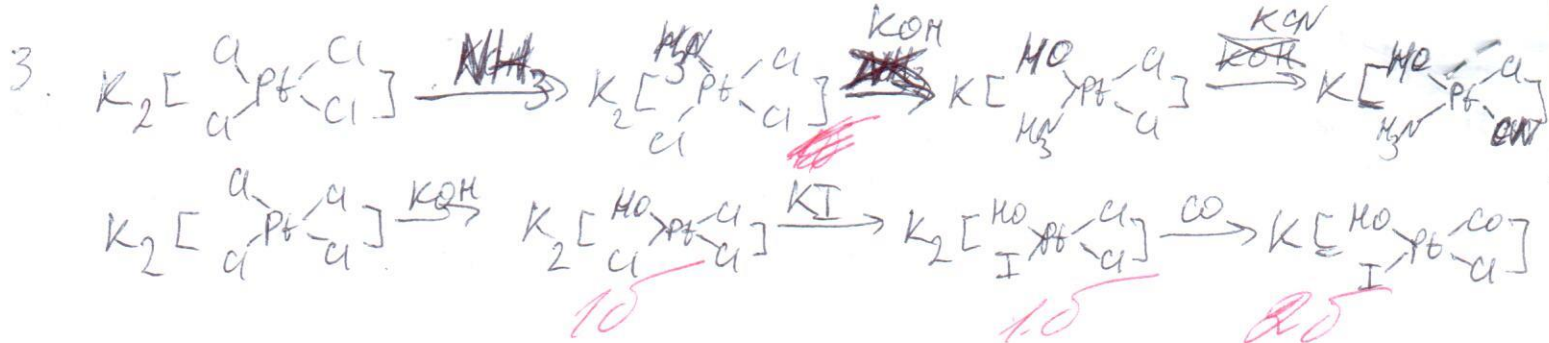
$$\begin{cases} a = x + y \\ 2a = 3x + 6y \end{cases}$$

$$2x + 2y = 3x + 6y$$

11

№ задания	Баллов
1	
2	19
3	18
4	11
5	





E 120

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

L

ШИФР

Х11-18

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

ЕМЕКЕЕВ

Имя

ИВАН

Отчество

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Учебное заведение

ОИИ "IT-лицей КФУ"

Класс

11

$$67.5 + 2(91.5) = 69.5$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

вариант _____

Задача II

$$1. X_2 + nF_2 = 2XF_n$$

$$0,1312$$

$$0,2682$$

$$\frac{J(XF_n)}{2} = J(X_2)$$

$$\frac{0,268}{2(M_x + 19n)} = \frac{0,131}{2M_x}$$

$$0,268 M_x = 0,131 M_x + 2,489n$$

$$0,137 M_x = 2,489n$$

$$M_x = 18,168n$$

$$n=1$$

$$M_x = 18,168 \text{ г/моль}$$

$$n=2$$

$$M_x = 36,336 \text{ г/моль}$$

$$n=3$$

$$M_x = 54,5 \text{ г/моль}$$

$$n=4$$

$$M_x = 72,672 \text{ г/моль}$$

$$n=5$$

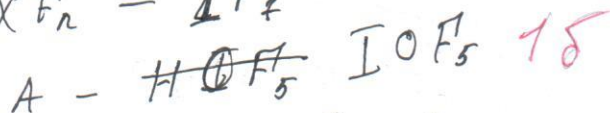
$$M_x = 90,84 \text{ г/моль}$$

$$n=6$$

$$M_x = 109,007 \text{ г/моль}$$

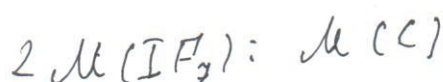
$$n=7$$

$$M_x = 127 \text{ г/моль}$$



$$0,025 \text{ моль} \quad 5,54 \mu \quad 0,025 \text{ моль}$$

$$J(F_2) = \frac{101,325 \text{ кПа} \cdot 5,54 \mu}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К}} = 0,225 \text{ моль}$$



№ задания	Баллы
1	1,5
2	19
3	10
4	13,5
5	15,5
Σ	67,5

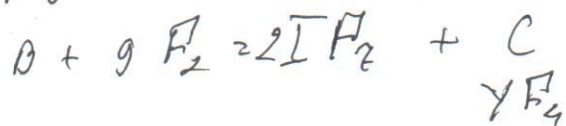
$$\Sigma \quad 67,5$$

$$69,5$$

~ Ge (не подходит)

X - I

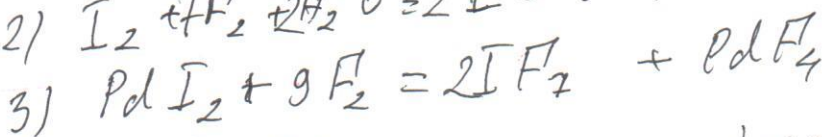
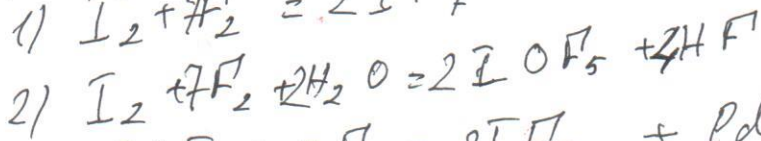
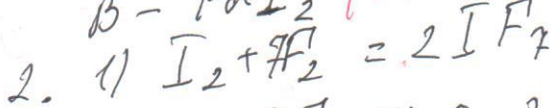
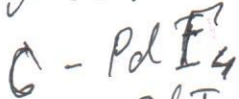
Предположим, что в этой реакции образуется 2 моля IF_7



$$\frac{2 \mu_{\text{IF}_7}}{\mu_{\text{C}}} = \frac{2,85}{1}$$

$$\Rightarrow \mu_{\text{C}} = 182,456 \text{ г/моль}$$

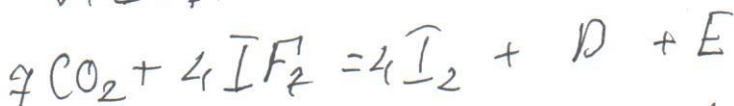
$$\mu(\text{Y}) = 182,456 \text{ г/моль} - 19 \cdot 4 \text{ г/моль} = 106,46 \text{ г/моль}$$



3. $V(\text{CO}_2) = 280 \text{ мл}$

$V(\text{IF}_7) = 160 \text{ мл}$

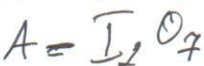
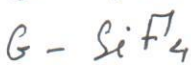
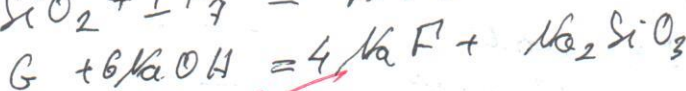
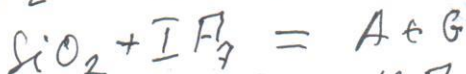
$$\Rightarrow V(\text{CO}_2) : V(\text{IF}_7) = 7 : 4$$



$$\frac{\mu_{\text{D}}}{2} + \frac{\mu_{\text{E}}}{2} = 30,2 \Rightarrow \mu_{\text{D}} + \mu_{\text{E}} = 120 \text{ г/моль}$$

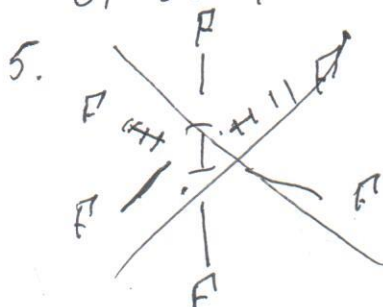
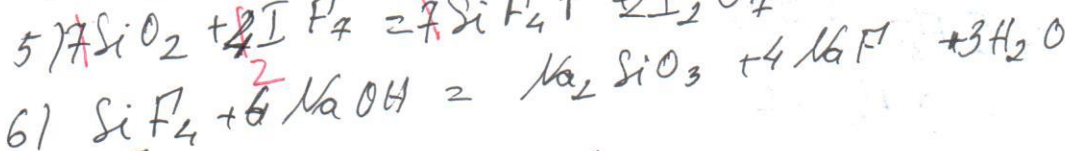
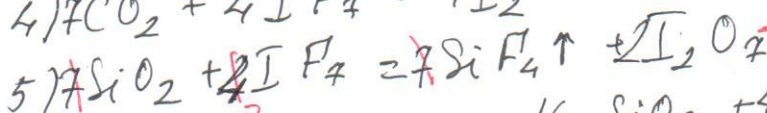
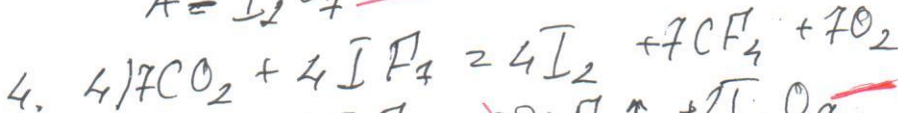
$\mu_{\text{D}} = 16 \cdot 2 \text{ г/моль} = 32 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{D} - \text{O}_2$

$\mu_{\text{E}} = 88 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{E} - \text{CF}_4$



$$\Sigma 185$$

198



Пентагональная
бипирамида

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

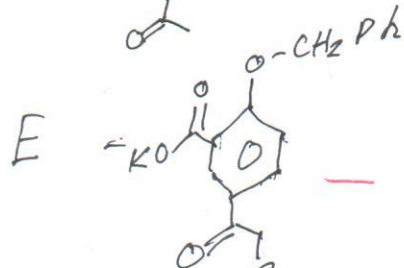
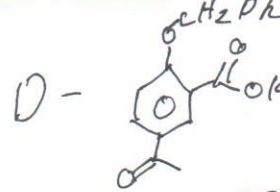
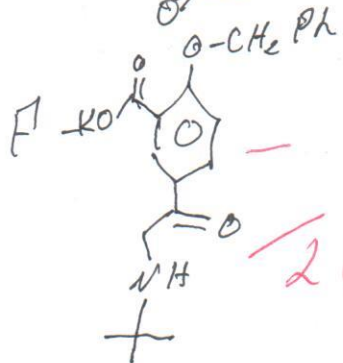
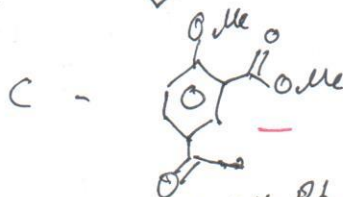
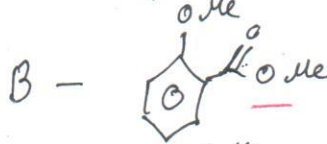
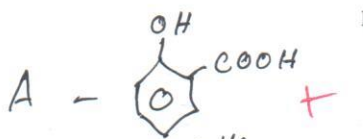
по « химии »

11 класс,

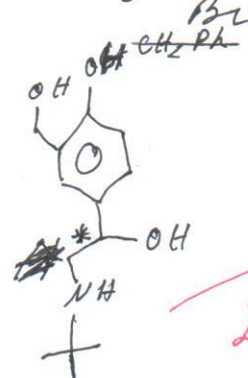
вариант _____

III

1.



3.



$$2. m_c = 1,6 \text{ м} \cdot 7 = 11,2 \text{ м}$$

$$M_{\text{сальб}} = 13 \cdot 12^2/\text{моль} + 21 \cdot 1^2/\text{моль} + 16^2/\text{моль} \cdot 3 + 14^2/\text{моль} = 239^2/\text{моль} = 239 \text{ мг/моль}$$

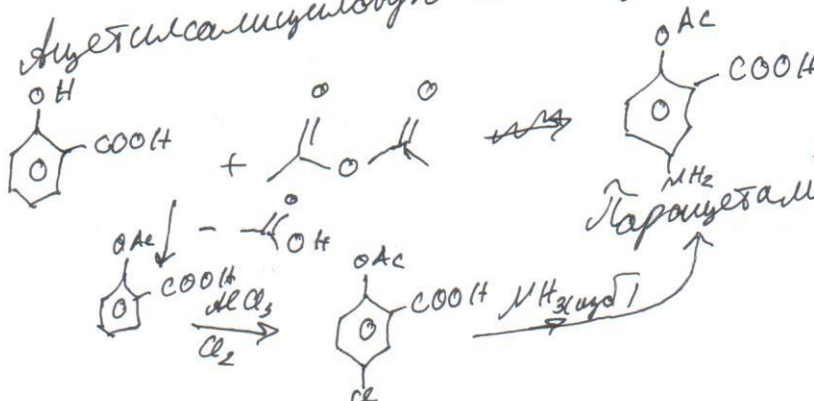
$$V_{\text{сальб}} = \frac{11,2 \text{ м}}{239 \text{ мг/моль}} \approx 0,0469 \text{ моль}$$

$$V_{\text{саль.}} = \frac{V_{\text{сальб}}}{0,95 \cdot 0,72 \cdot 0,43 \cdot 0,67 \cdot 0,73 \cdot 0,75} \approx 0,435 \text{ моль}$$

$$m_{\text{саль}} = V_{\text{саль}} \cdot M_{\text{саль}}$$

$$m_{\text{саль}} = 0,435 \text{ моль} \cdot (7 \cdot 12^2/\text{моль} + 4 \cdot 1^2/\text{моль} + 3 \cdot 16^2/\text{моль}) = 59,16 \text{ м} +$$

4. Ацетилсалициловую кислоту +

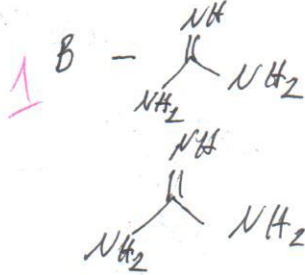
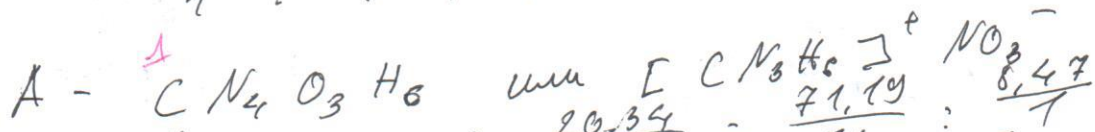


N. A. C : N : O : H

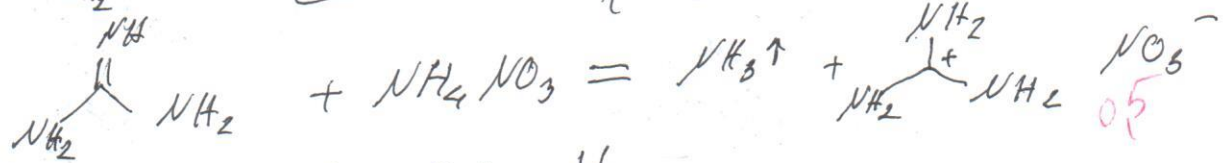
$$\frac{9,84}{12} : \frac{45,9}{14} : \frac{39,34}{16} : \frac{4,92}{1}$$

$$0,82 : 3,2785 : 2,46 : 4,92$$

$$1 : 4 : 3 : 6$$



B: $\frac{20,34}{12} : \frac{71,19}{14} : \frac{8,47}{1}$
 $1,695 : 5,085 : 8,47$
 $1 : 3 : 5$



⁵C : N : O : H

$$\frac{6,56}{12} : \frac{38,25}{14} : \frac{52,46}{16} : \frac{2,75}{1}$$

$$0,547 : 2,732 : 3,27875 : 2,73$$

$$1 : 5 : 6 : 5$$

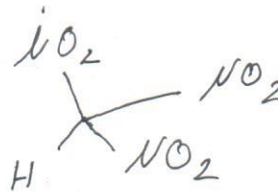
⁵B - C N₅ O₆ H₅

D: $\frac{7,95}{12} : \frac{27,81}{14} : \frac{63,58}{16} : \frac{0,66}{1}$

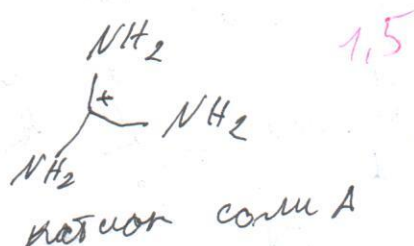
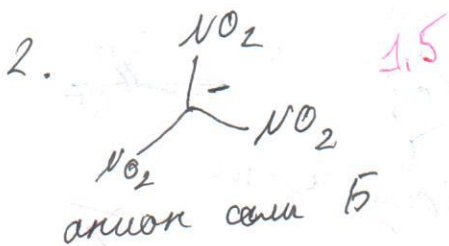
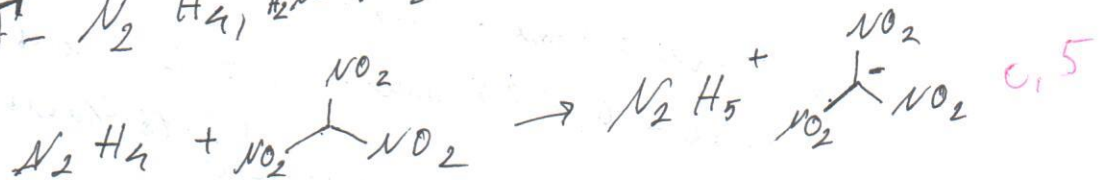
$$0,6625 : 1,986 : 3,97 : 0,66$$

$$1 : 3 : 6 : 1$$

¹D - C N₃ O₆ H $\Rightarrow$



^{0,5}F - N₂ H₄, H₂N-NH₂

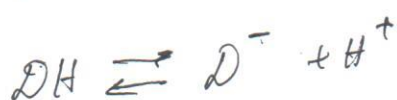
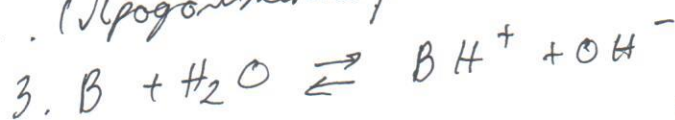


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

вариант _____

IV. (Продолжение)



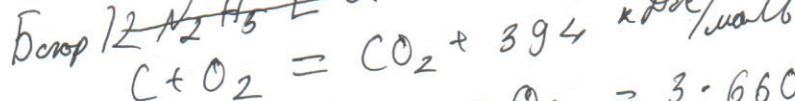
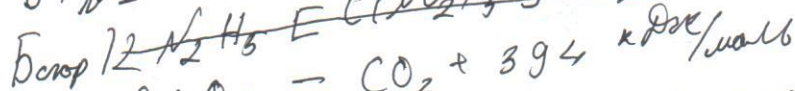
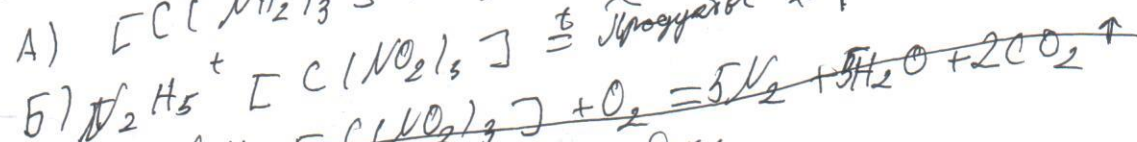
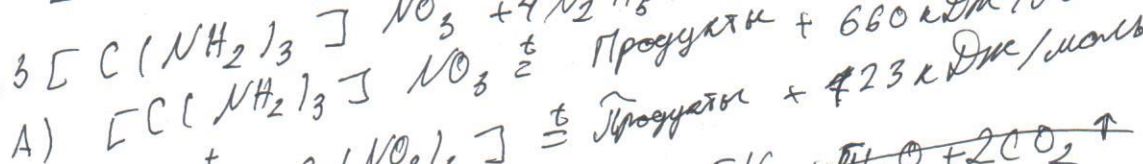
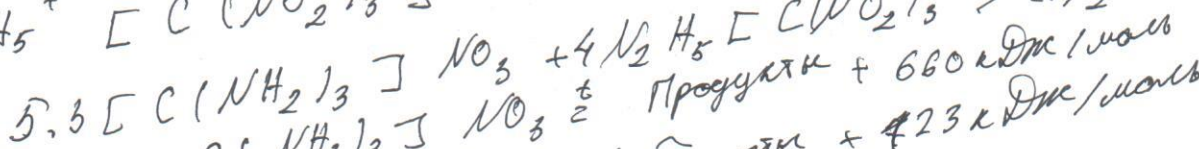
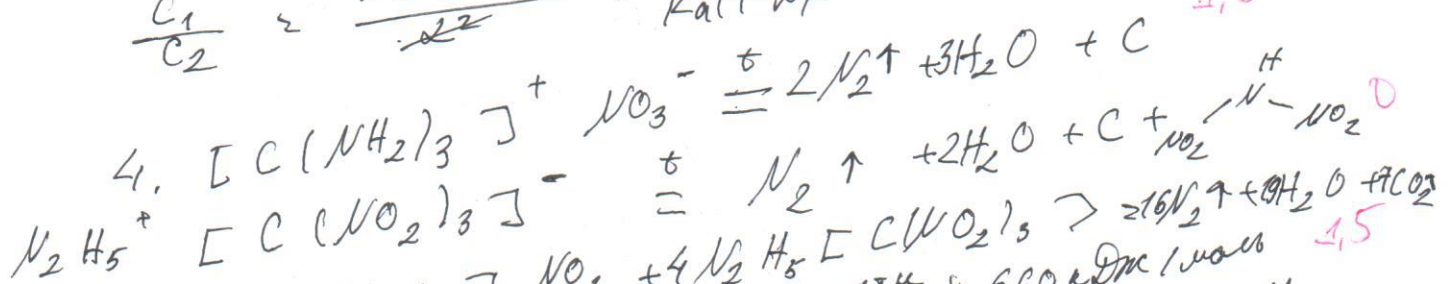
$$C_1 = \frac{K_B(1-\alpha)}{\alpha^2}$$

$$C_2 = \frac{K_A(1-\alpha)}{\alpha^2}$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{K_B(1-\alpha)}{\alpha^2} \cdot \frac{\alpha^2}{K_A(1-\alpha)} = \frac{K_B}{K_A}$$

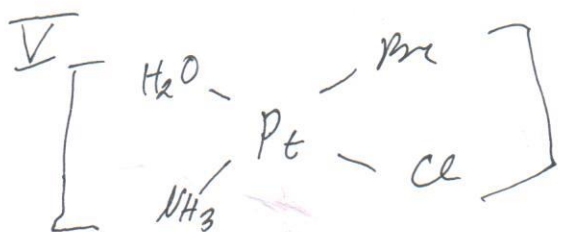
$$= \frac{0,032}{0,676} = \frac{8}{169}$$

1,5

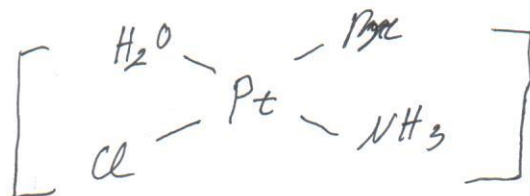


$$Q_p = 3Q_A + 4Q_B + 7Q_C = 3 \cdot 660 \text{ кДж/моль} + 4 \cdot 123 \text{ кДж/моль} + 7 \cdot 394 \text{ кДж/моль} = 5230 \text{ кДж/моль}$$

$$+ 7 \cdot 394 \text{ кДж/моль} = 5230 \text{ кДж/моль}$$

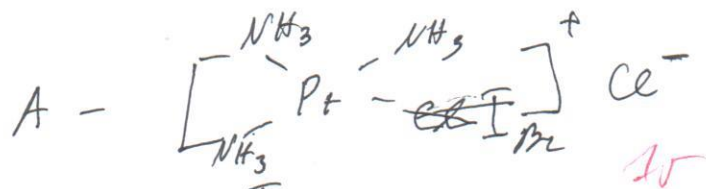


15

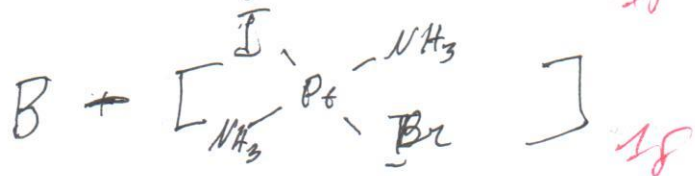


15

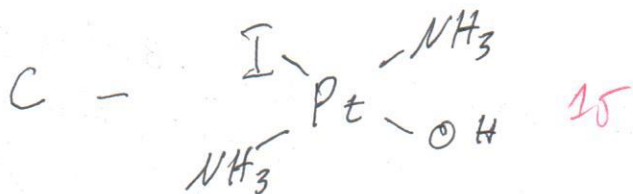
2.



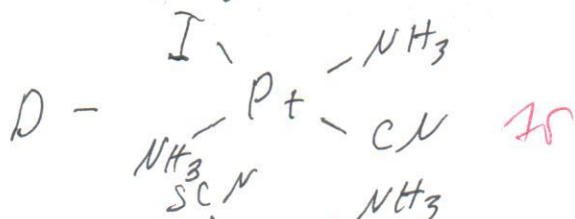
15



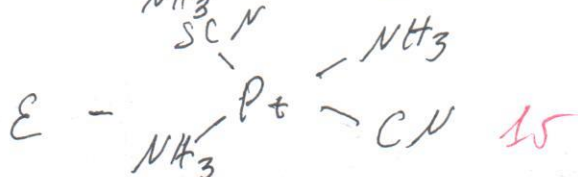
18



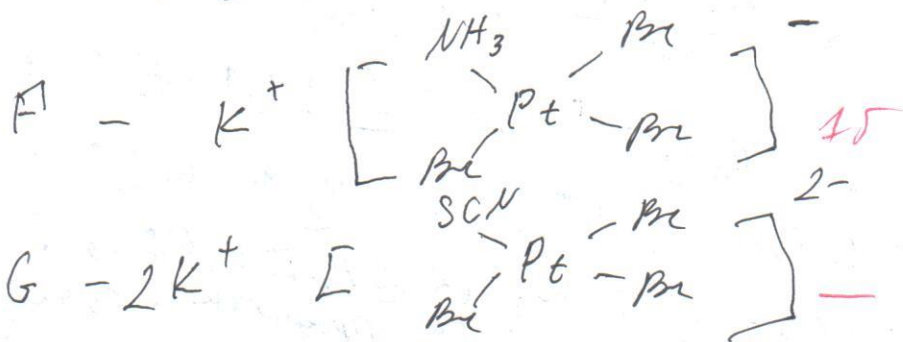
15



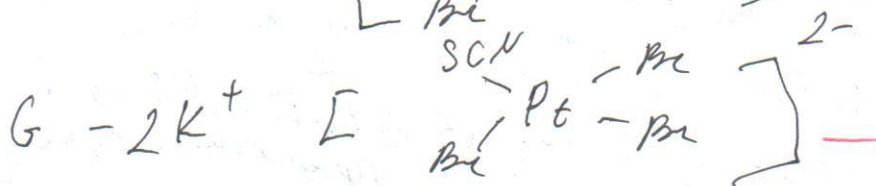
15



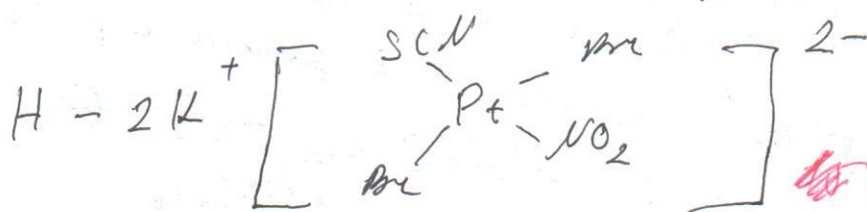
15



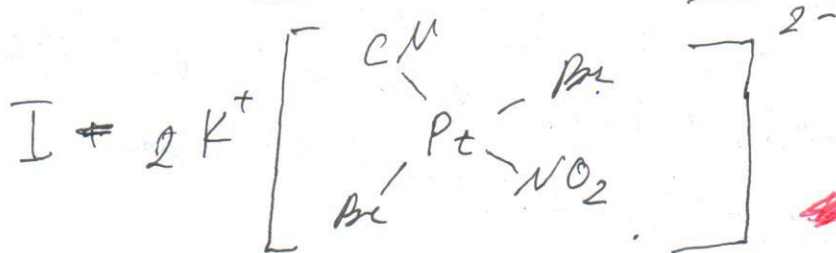
15



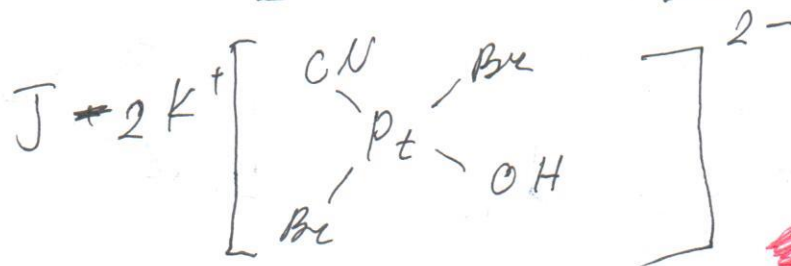
—



0,58



0,58



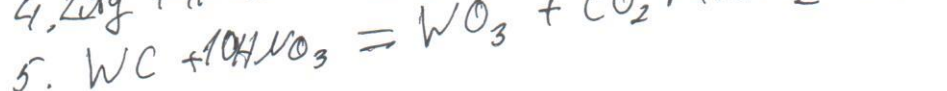
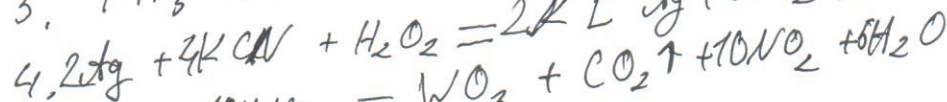
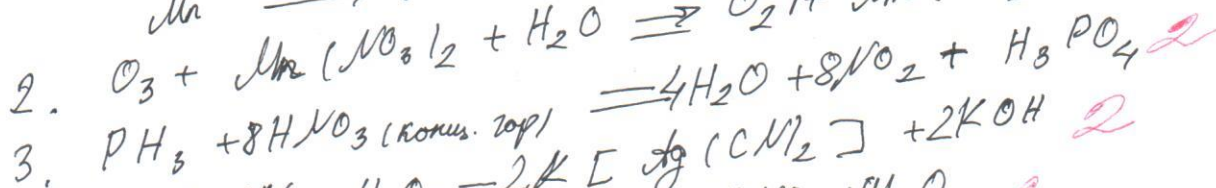
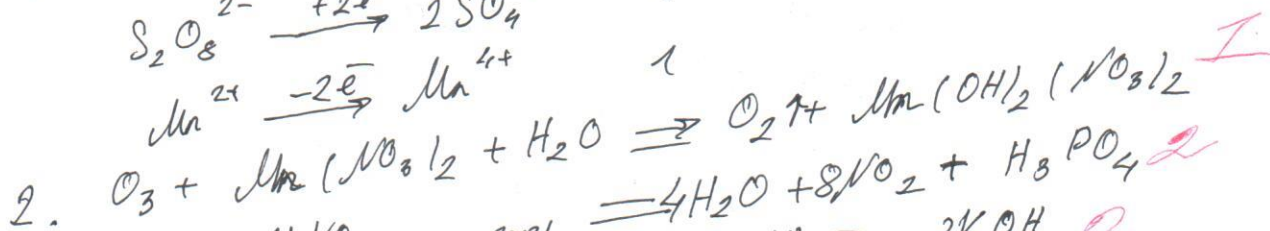
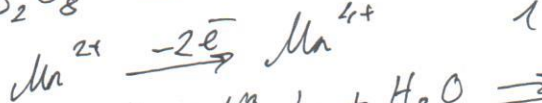
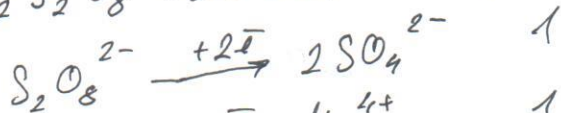
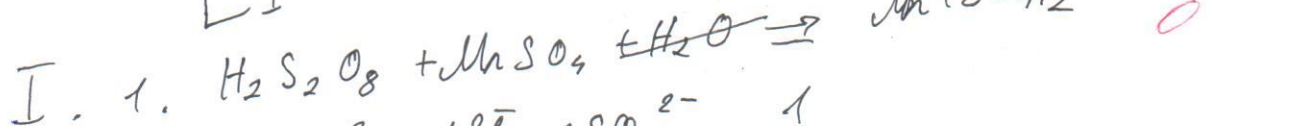
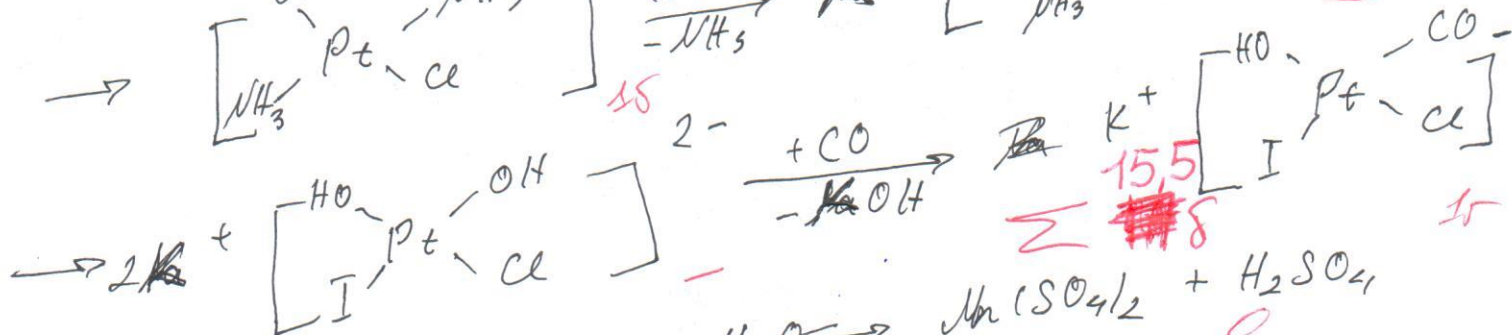
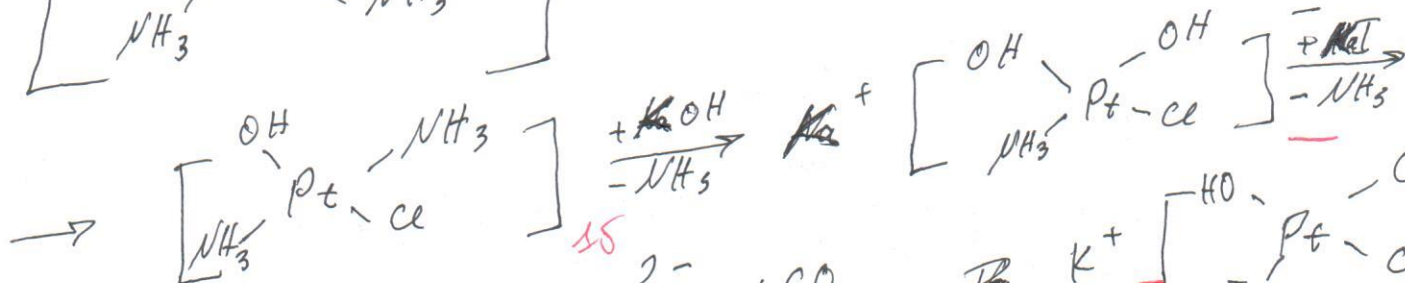
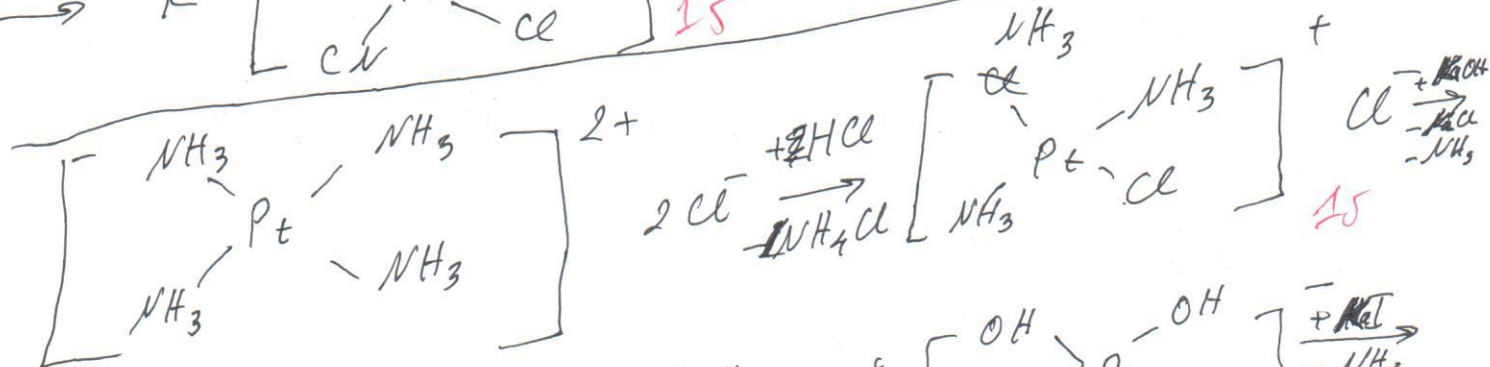
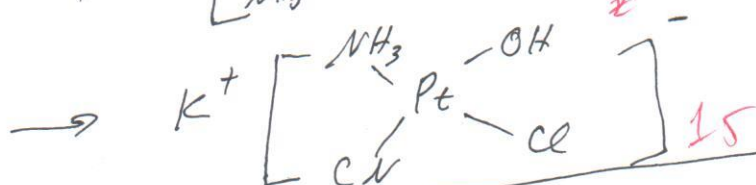
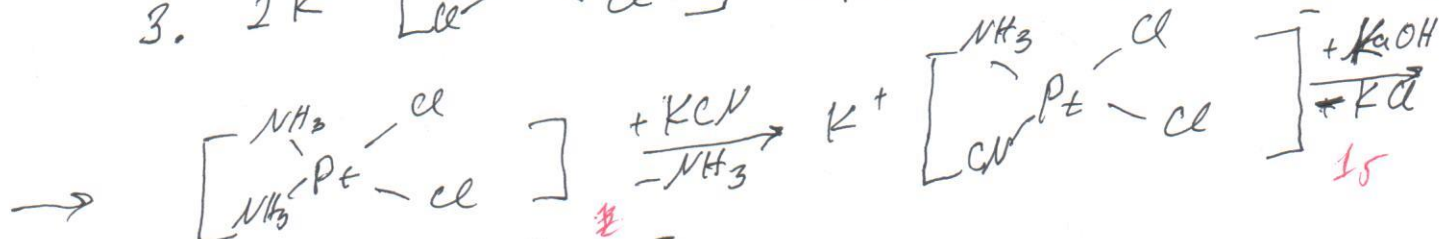
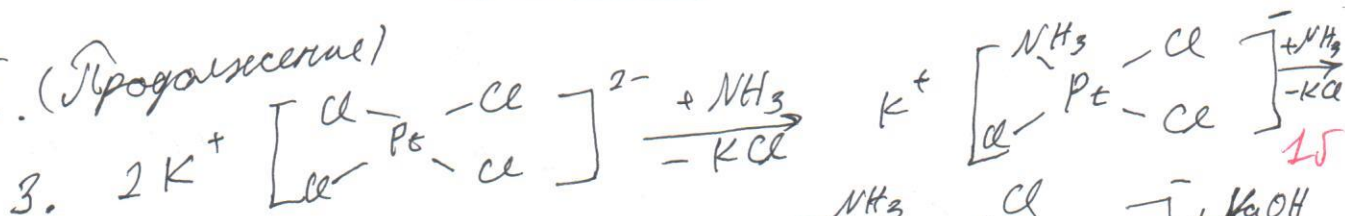
0,58

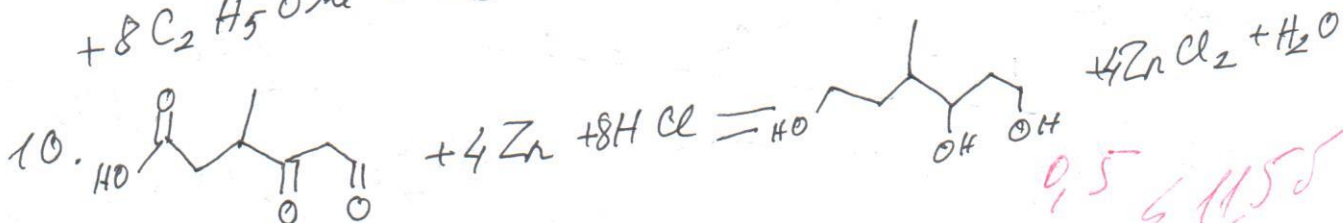
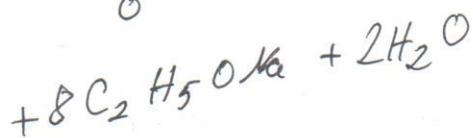
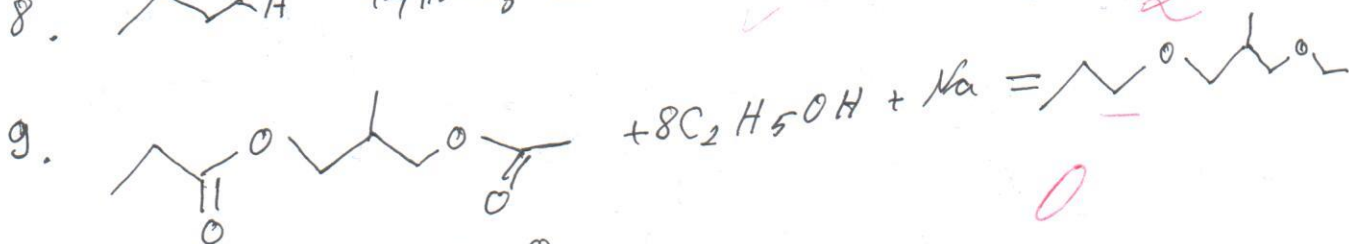
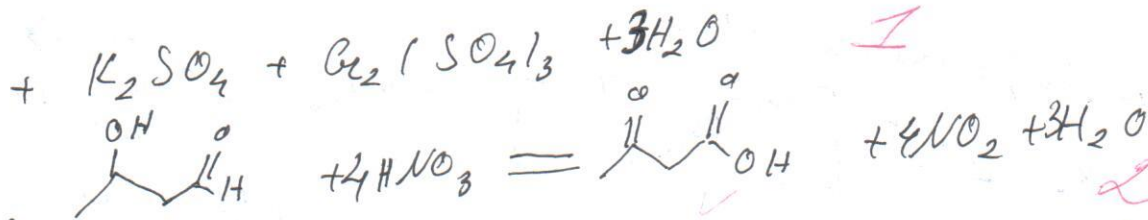
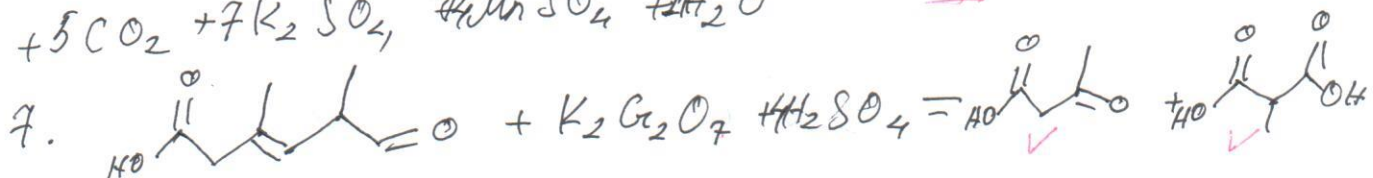
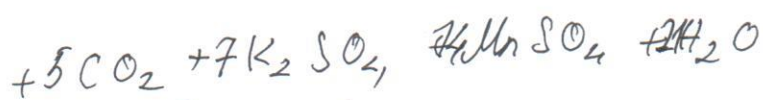
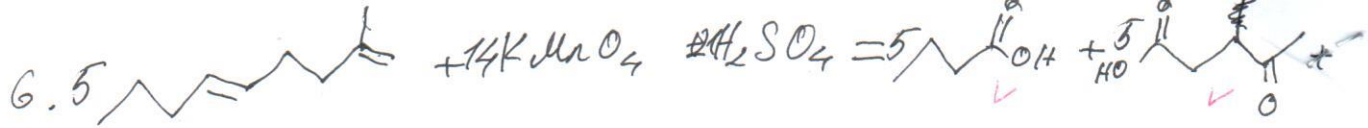
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

вариант _____

V. (Продолжение)





N. (Трапезоид):

$$6. \text{ } 1/m_{\text{ан}} = 12$$

$$M_{\text{ан}} = 1098 \text{ г/моль}$$

$$V_{\text{ан}} = \frac{1}{1098} \text{ моль}$$

$$Q_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{р}} \cdot V_{\text{ан}}}{12} = \frac{5230 \text{ кДж/моль}}{1098 \text{ моль}^{-1}} = 4,76 \text{ кДж/моль}$$

$$2) \frac{V_A \cdot M_A}{\rho_A} + \frac{4V_A \cdot M_B}{3 \cdot \rho_B} = 1 \text{ см}^3$$

$$\frac{122 V_A}{1,441} + \frac{4 \cdot 183 V_A}{3 \cdot 1,86} = 1$$

$$215,9 V_A = 1$$

$$V_A = 4,631 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$V_B = 1,544 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$Q_{\text{ос}} = 5230 \text{ кДж/моль} \cdot 1,544 \cdot 10^{-3} \text{ моль/ан} = 8,0745 \text{ кДж/ан}$$

135

Протокол
заседания апелляционной комиссии
Межрегиональной предметной олимпиады КФУ

г. Казань

«9» марта 2018 г.

Председательствовал: проректор по образовательной деятельности КФУ Д.А. Таюрский

Присутствовали: председатель жюри Олимпиады проф. Г.А. Евтюгин, член жюри Олимпиады доц. А.Р. Курбангалиева, член жюри Олимпиады доц. Ю.И. Журавлева, член методической комиссии Олимпиады вед. инж. Н.Ю. Серов, ответственный координатор Олимпиады доц. В.Г. Штырлин

1. О рассмотрении заявления на апелляцию участника олимпиады по Химии,
Емекеева Ивана Александровича
(фамилия, имя, отчество участника)

г. Казань, ИТ-лицей КФУ, кл. 11
(город/район, учебное заведение, класс)

Шифр олимпиадной работы X11-18.

Набранное количество баллов 67,5.

Форма проведения апелляции:

☒ очная ☐ заочная

Решение апелляционной комиссии: Перепроверка всей работы показала, что выставленные баллы за задачу II должны быть увеличены с 18 до 19, а за задачу III – с 9 до 10 в соответствии с установленными правилами в официальных документах Олимпиады для всех этапов решения. Сумма баллов за решение остальных задач рассчитана правильно. Таким образом, по результатам проверки апелляционная комиссия рекомендовала повысить сумму баллов за работу с 67,5 до 69,5.

Председатель оргкомитета:

 / Д.А.Таюрский

Секретарь:

 / В.Г. Штырлин

Подписи членов апелляционной комиссии:

 / Г.А. Евтюгин
 / А.Р. Курбангалиева
 / Ю.И. Журавлева
 / Н.Ю. Серов

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

ХМ - 2

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

САЛАВАТОВ

Имя

АЙДАР

Отчество

АЗАТОВИЧ

Учебное заведение

ГБОУ Республиканский
инженерный лицей - интернат

Класс

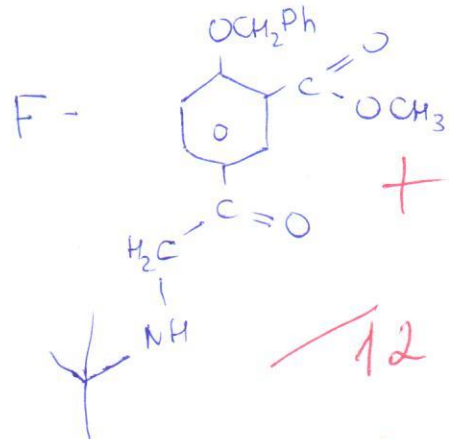
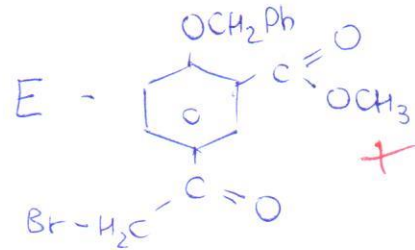
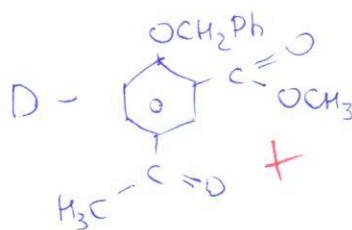
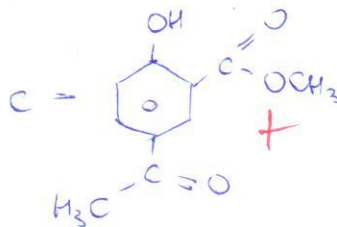
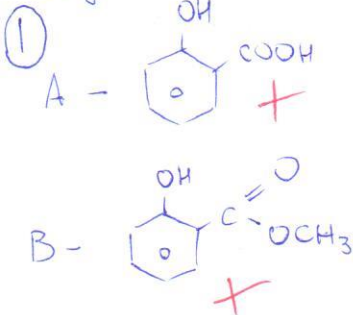
11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии»», 11 класс,

вариант _____

Задача 3.

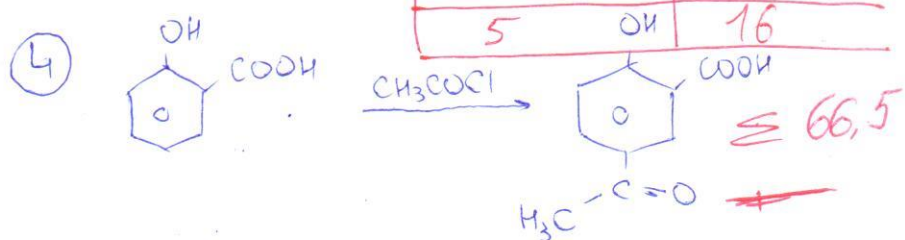
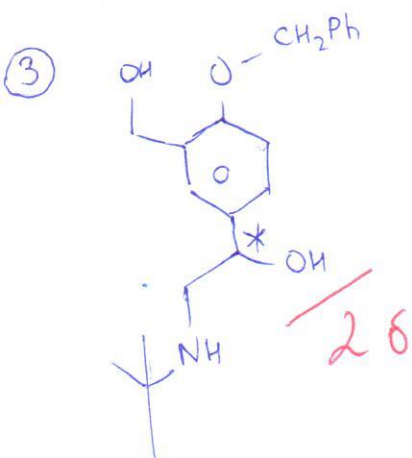


② Общий выход реакции:

$$\eta = 0,75 \cdot 0,73 \cdot 0,67 \cdot 0,43 \cdot 0,72 \cdot 0,95 = 0,107891 +$$

$$m(\text{сальцилатон}) = 1,6 \cdot 7 = 11,2 \text{ мг}$$

$$m(\text{салициловая К-ТА}) = 11,2 \text{ мг} / \eta = 103,8 \text{ мг} - 18$$



ацетилсалициловая кислота

аспирын +

1,58

 $\Sigma 16,5$

№ задания	Баллы
1	11
2	18
3	16,5
4	5
5	16

Задача 2.

Можно предположить, что XF_n фторид воды в какой-то степени, т.к. при фторировании воды в получается только фторид с XF_n , тогда:

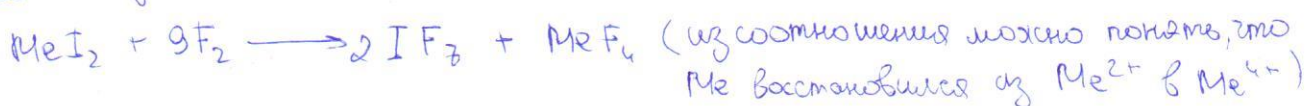
$$n(\text{B}) = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{F}_2) = \frac{PV}{RT} = 0,225 \text{ моль}$$

$\text{B} : \text{F}_2 = 1 : 9$, т.к. соотношение $9\text{F} : 1\text{MeI}_n$ можно тоже предположить, что образуется высший фторид воды IF_7 , тогда



в реакции уравновешивать MeI_2 , проверим:



отношение масс: $2\text{IF}_7 : \text{MeF}_4 = 2,85:1$

$$\text{IF}_7 : \text{MeF}_4 = 1,425:1$$

$$M(\text{MeF}_4) = 182,46 \text{ г/моль} \quad M(\text{Me}) = 106,46 - \text{это палладий Pd}$$

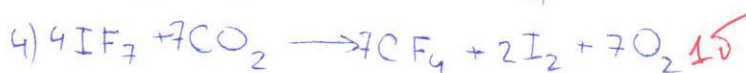
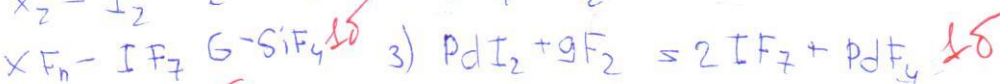
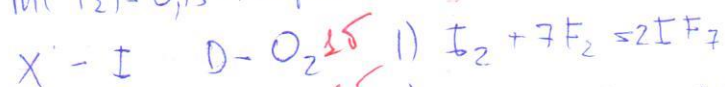
проверим IF_7



$$5,1575 \cdot 10^{-4}$$

$$m(\text{IF}_7) = 0,26819 \text{ грамм} \quad \left. \begin{array}{l} \text{по заданию} \\ \text{по расчетам} \end{array} \right\}$$

$$m(\text{F}_2) = 0,13719 \text{ грамм}$$

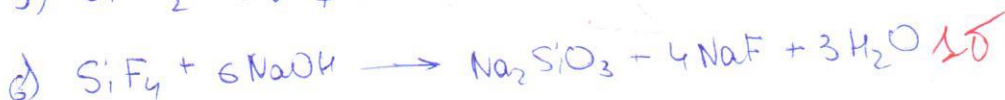


Реакция 4: вещество, плотность которого по $\text{H}_2 = 16$ - это кислород

В газ. смеси 50% O_2 и неизвестного E, тогда

$$60 = 32 \cdot 0,5 + x \cdot 0,5$$

$$x = 88 - \text{это CF}_4$$



IF_7 имеет структуру гексагональной бипирамиды

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

вариант _____

Задача IV

A-:

$$\frac{9,84}{12}; \frac{45,90}{14}; \frac{39,34}{16}$$

$$4,92 : 0,82 : 3,28 : 2,46 : 4,92 = 1:4:3:6$$



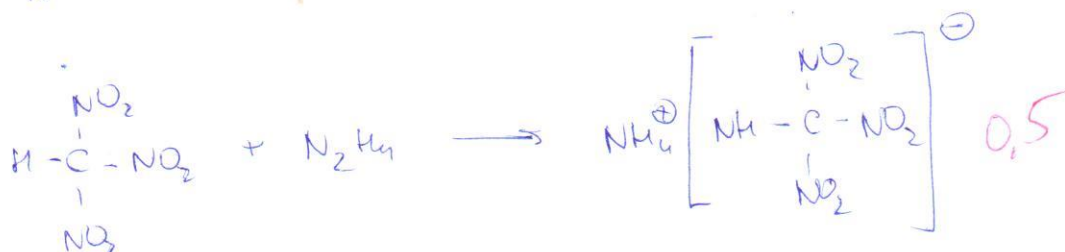
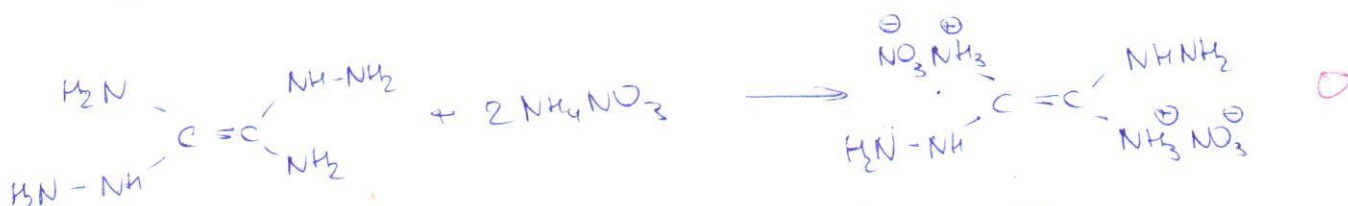
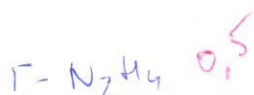
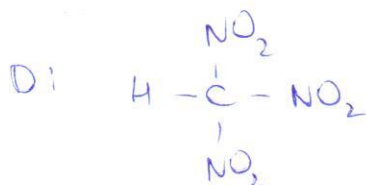
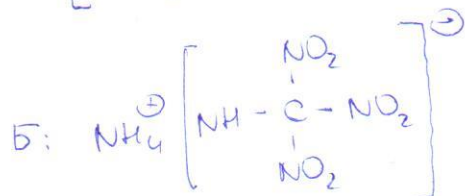
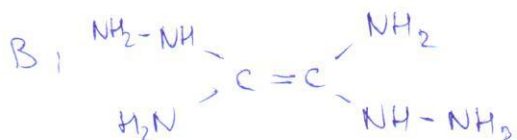
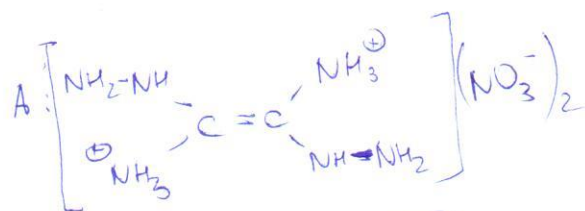
$$\text{B: } \frac{6,56}{12}; \frac{38,25}{14}; \frac{52,46}{16}$$

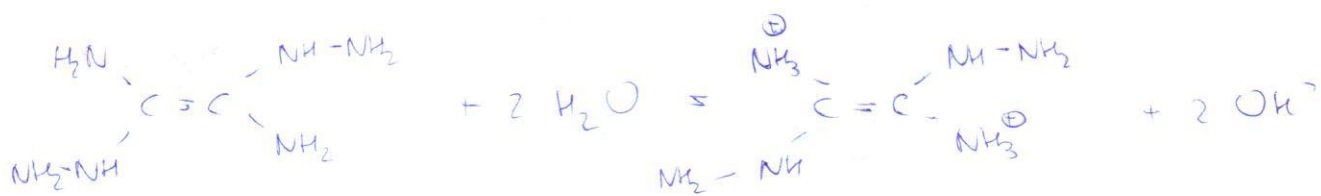
$$2,73 : 1 : 5 : 6 : 5 = \text{CH}_5\text{N}_5\text{O}_6 \quad 1$$

$$\text{B: } \frac{20,34}{12}; \frac{71,19}{14}; 8,47$$

$$1 : 3 : 5 = \text{CN}_3\text{H}_5 \quad \text{или} \quad \text{C}_2\text{N}_6\text{H}_{10} \quad 1$$

$$\text{D: } \frac{7,95}{12}; \frac{27,81}{14}; \frac{63,58}{16}; 0,66 = 1:3:6:1$$



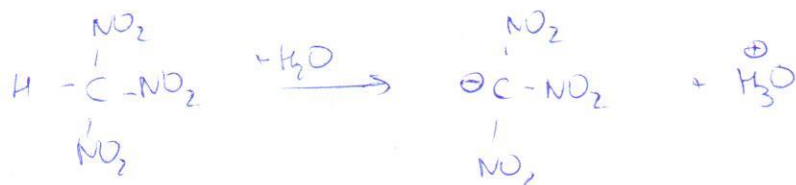


$$C_1 - x$$

$$x$$

$$2x$$

$$K_b = \frac{x^3}{C_1 - x}$$



$$C_2 - x$$

$$x$$

$$x$$

$$K_a = \frac{x^2}{C_2 - x}$$

$$K_a \ll K_b$$

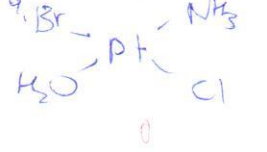
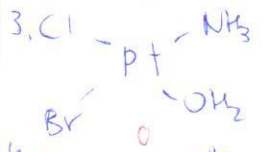
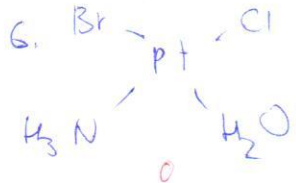
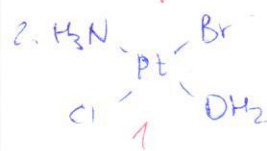
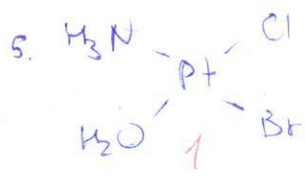
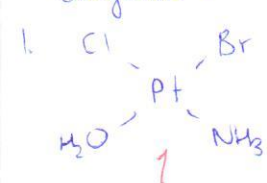
$$C_1 = \frac{x^3}{K_b} - x$$

$$C_2 = \frac{x^2}{K_a} - x$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\frac{x^3}{K_b} - x}{\frac{x^2}{K_a} - x} = \frac{\frac{x^3 - K_b x}{K_b}}{\frac{x^2 - K_a x}{K_a}} = \frac{(x^2 - K_b) \cdot K_a}{(x - K_a) \cdot K_b}$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{x^2 - K_b}{x - K_a} \cdot \frac{K_a}{K_b} \quad 0 \quad (5)$$

3agana V.



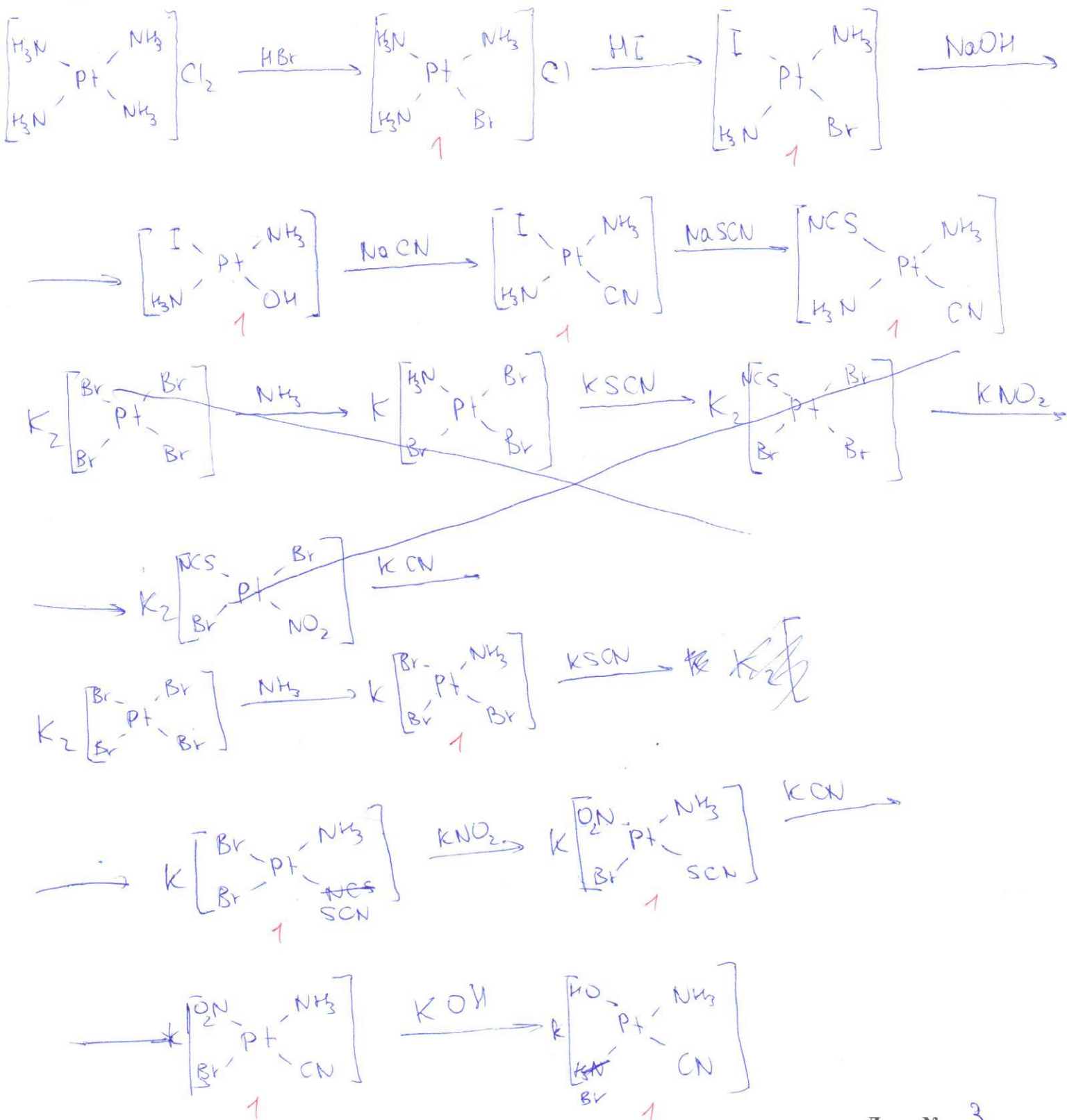
(16)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

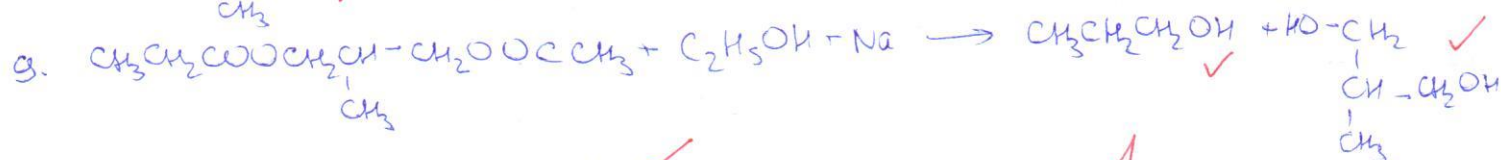
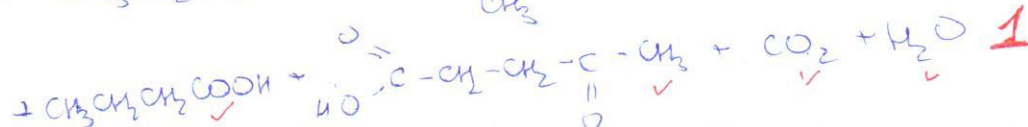
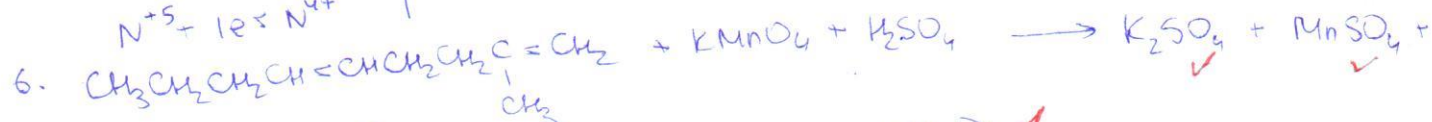
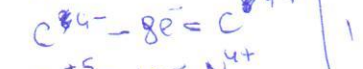
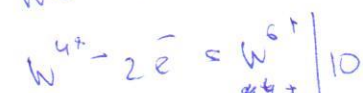
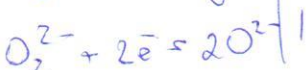
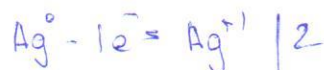
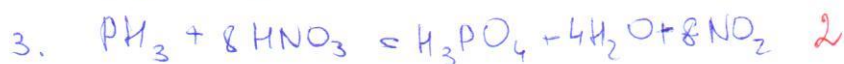
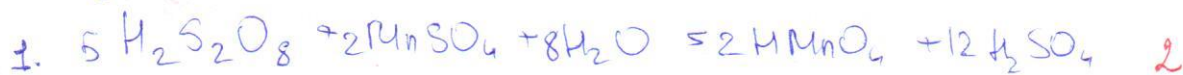
по «химии», 11 класс,

вариант _____

Задача V (продолжение)



Задача 81.

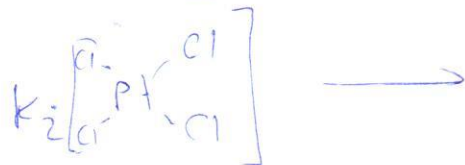
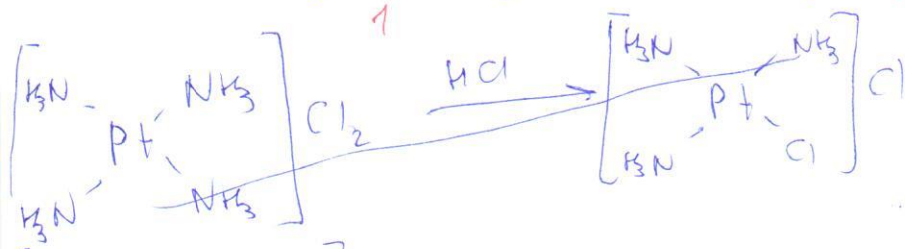
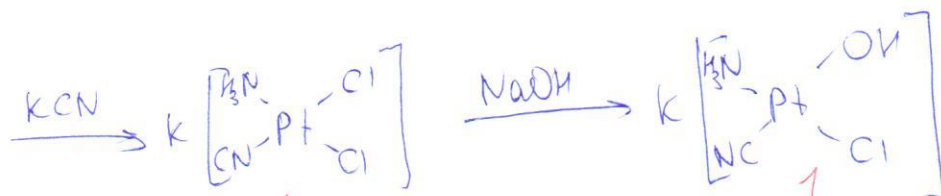
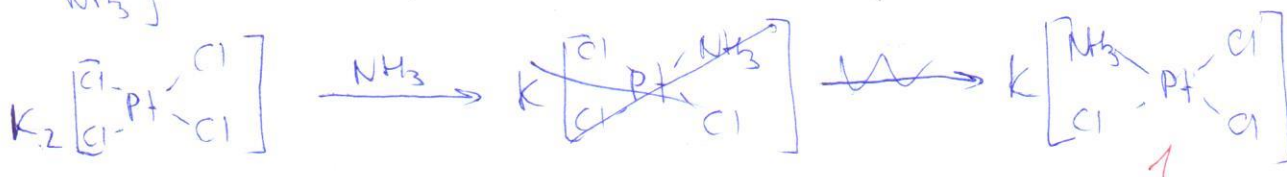
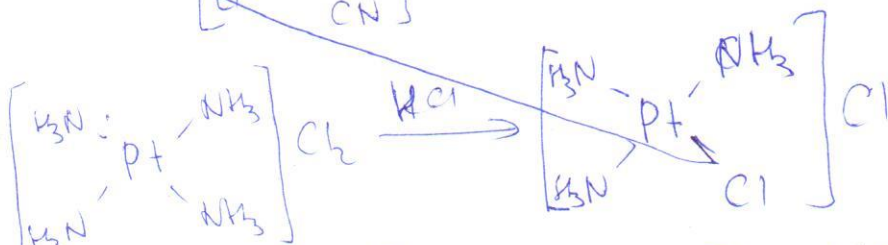
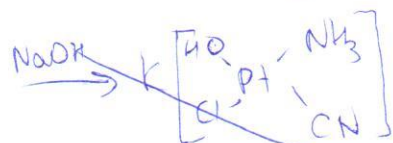
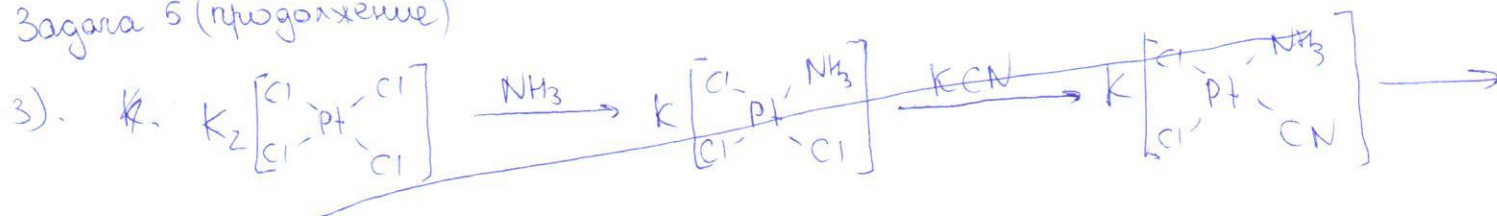


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химия », 11 класс,

вариант _____

Задача 5 (продолжение)



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

211-92

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО ХИМИИ

(наименование дисциплины)

Фамилия

ТАНТУРИЯ

Имя

ПРАКЛИЙ

Отчество

АВИАЮВИЧ

Учебное заведение

МАОУ "Лицей №8 им. А.С. Пушкина"

Класс

II

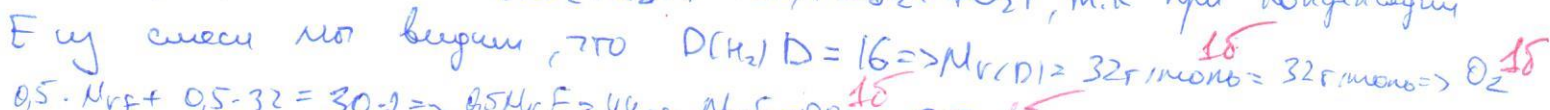
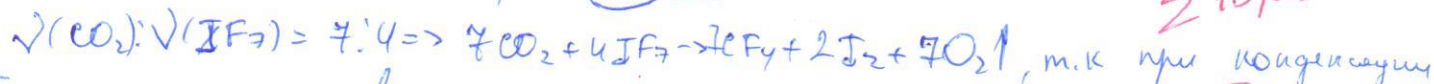
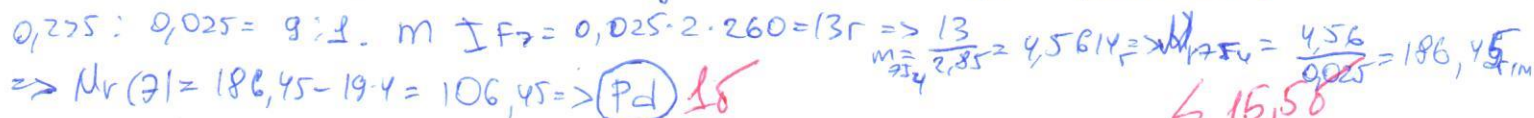
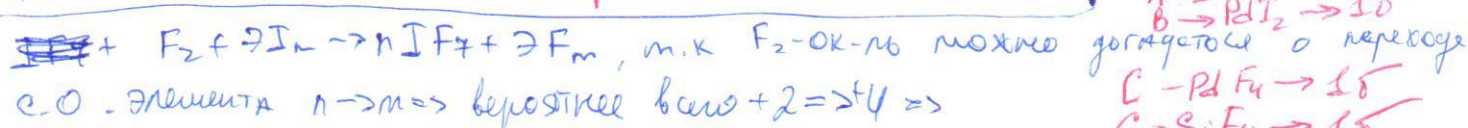
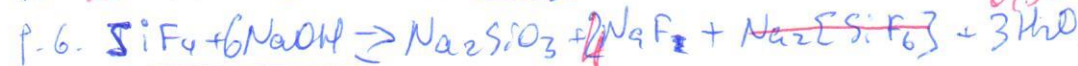
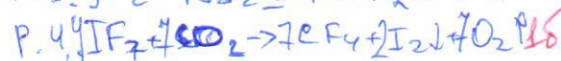
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

ПО «Химии»

», 11 класс,

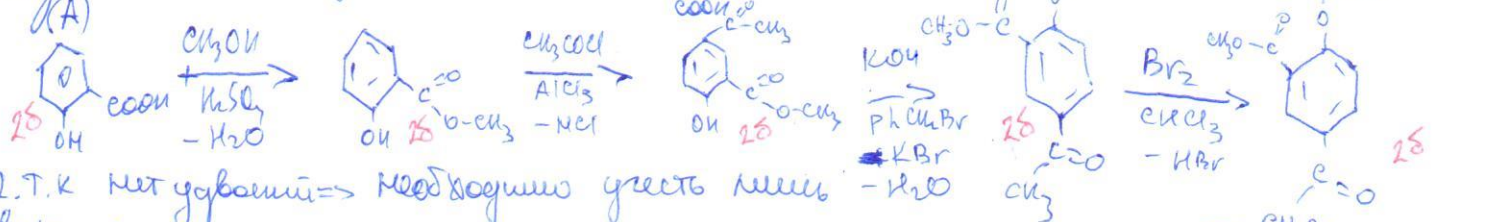
вариант _____

Задача 2.

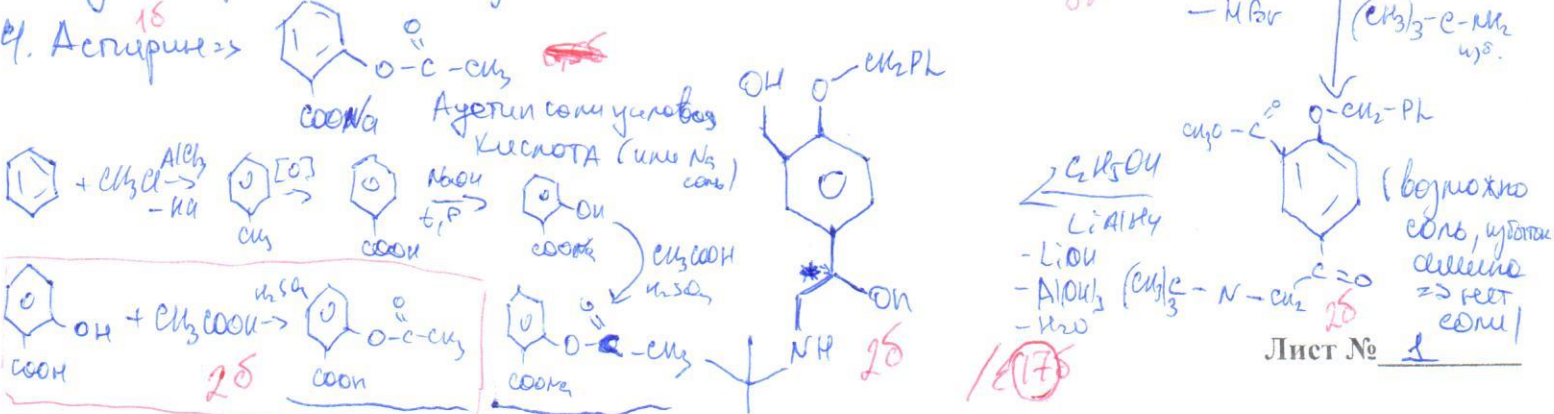


№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Баллы	9	15,5	17	5,5	19	66

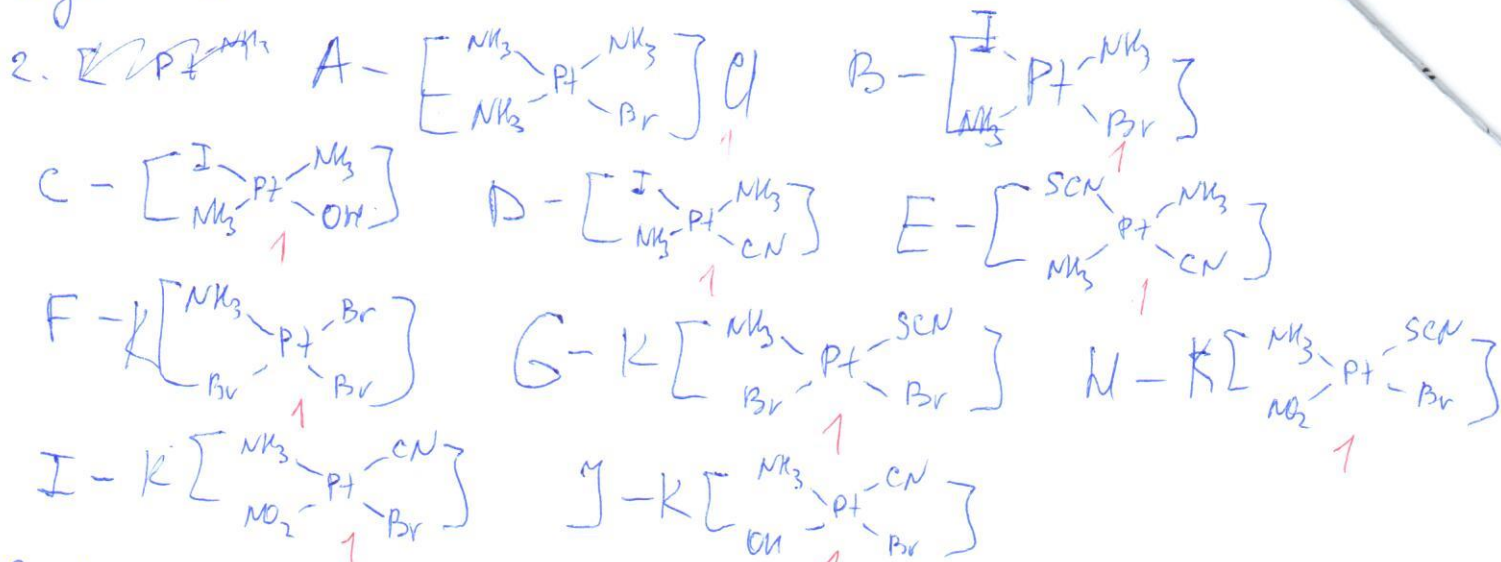
Задача 3. Союзников К-ТА-



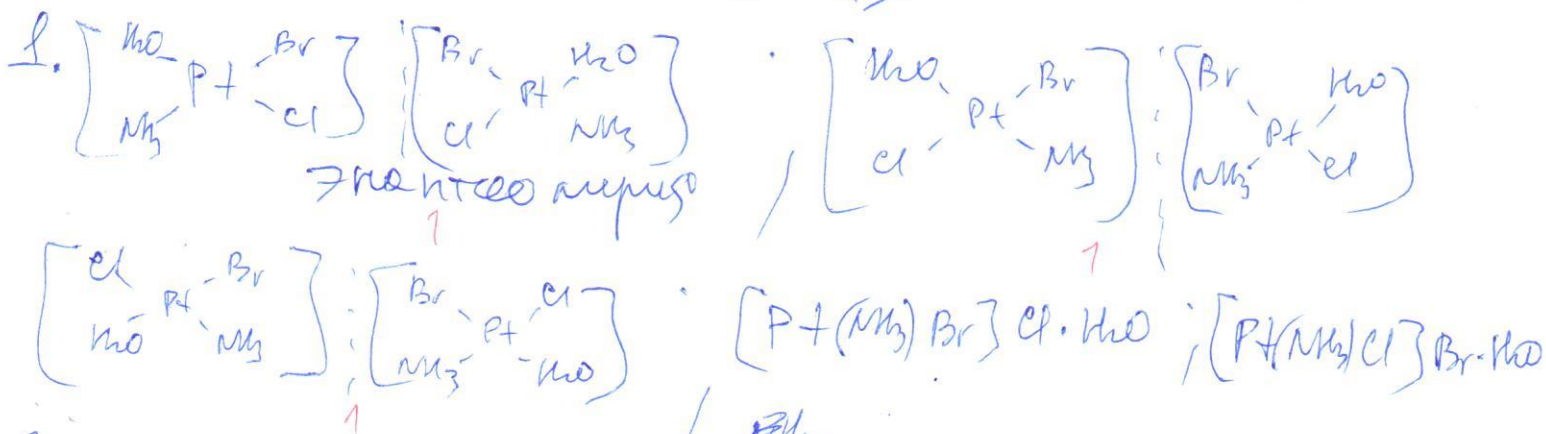
2. Т.к. нет уравнений $\Rightarrow$ необходимо учесть лишь

$$\text{bo'sorg} \Rightarrow \text{I gmo} = 1,6 \text{ mg} \Rightarrow \text{7 gH} = 11,2 \text{ mg} \Rightarrow 11,2 : 995$$


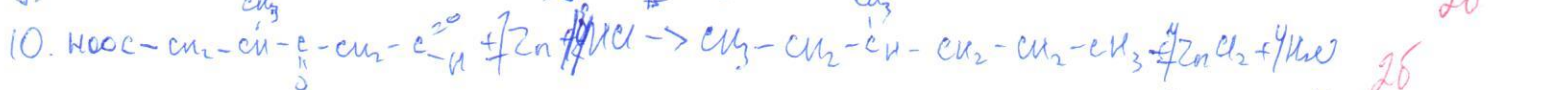
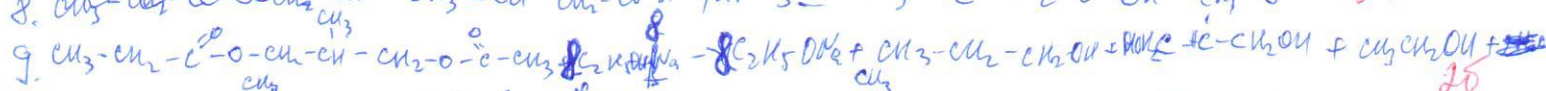
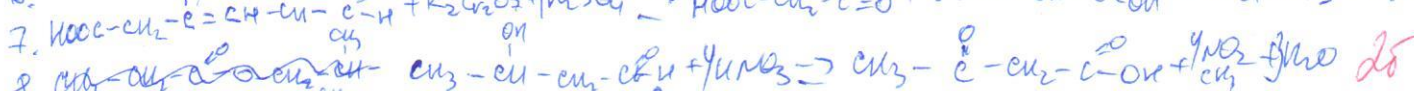
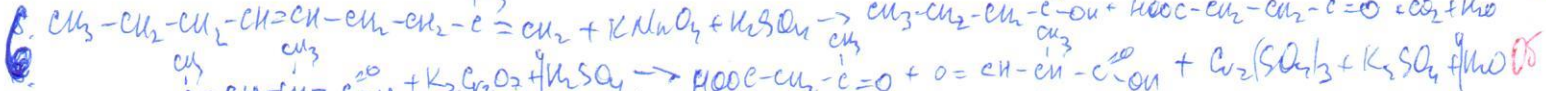
Задача 5.



(19)



Задача 1.



6-ре по Кеменишчу.

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », II класс,

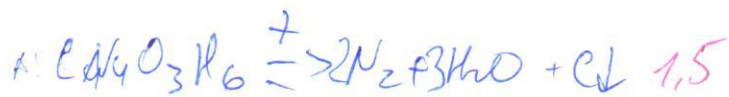
вариант _____

A. $\frac{9,84}{12} : \frac{45,9}{14} : \frac{39,34}{16} : \frac{4,92}{1} \Rightarrow 1:4:3:6 \Rightarrow \text{CN}_4\text{O}_3\text{H}_6 - \text{A} \quad 1$

B. $\frac{6,56}{12} : \frac{38,25}{14} : \frac{52,46}{16} : \frac{2,73}{1} \Rightarrow 1:5:6:5 - \text{B} - \text{CN}_5\text{O}_6\text{H}_5 - \text{B} \quad 4$

B. $\frac{20,34}{12} : \frac{71,19}{14} : \frac{8,47}{1} \Rightarrow 1:3:5 \Rightarrow \text{CN}_3\text{H}_5 - \text{B} - \text{H}_2\text{C}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}_2 \quad 4$

A. $\frac{7,95}{12} : \frac{28,8}{14} : \frac{63,58}{16} : \frac{0,66}{1} \Rightarrow 1:3:6:1 \Rightarrow \text{CN}_3\text{O}_6\text{H}_4 - \text{A} - \text{N}_2-\text{C}(\text{NO}_2)_2-\text{N}_2$



5,5

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

2

ШИФР

211-93

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

химии

(наименование дисциплины)

Фамилия

Гиниятуллин

Имя

Владислав

Отчество

Рустемович

Учебное заведение

МОУ "Лицей-интернат 524"

Класс

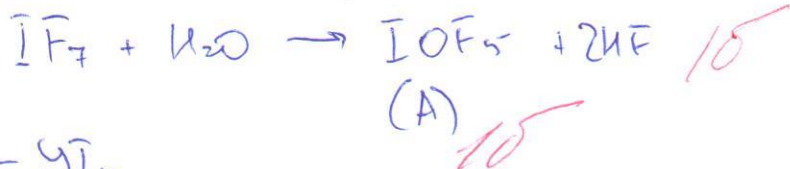
11

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,
вариант

- 51
- $H_2S_2O_8 + MnSO_4 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + H_2MnO_4$ 18
 - $O_3 + Mn(NO_3)_2 + H_2O \rightarrow H_2MnO_4 + NO_2$ 18
 - $PH_3 + 2HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$ 18
 - $2Ag + 4KCN + H_2O_2 \rightarrow 2K[Ag(CN)_2] + 2KOH$ 28
 - $WC + HNO_3 \rightarrow WO_3 + CO_2 + NO_2 + H_2O$ 18
 - $5C_4H_9CH_2CH_2CH=CHCH_2CH_2C(CH_3)=CH_2 + 16KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow$
 $5C_4H_9CH_2CH_2COOH + 5HOC(CH_2CH_2CO)CH_3 + 5CO_2 + 16MnSO_4 + 8K_2SO_4 + 29H_2O$ 28
 - $3HOC(CH_2CH_2CO)CH_3 + 4K_2Cr_2O_7 + 16H_2SO_4 \rightarrow$
 $3HOC(CH_2CH_2CO)CH_3 + 4K_2SO_4 + 4Cr_2(SO_4)_3 + 25H_2O$ 158
 - $C_4H_9CH(CH_3)CH_2CHO + 4HNO_3 \rightarrow C_4H_9CH(CH_3)COOH + 4NO_2 + 3H_2O$ 28
 - $C_4H_9CH_2COOCH_2CH(CH_3)CH_2OOCCH_3 + 8C_2H_5OH + 8Na \rightarrow$
 $C_4H_9CH_2CH_2OH + HOC(CH_3)CH_2CH_2OH + HOCCH_2CH_3 + 8C_2H_5ONa$ 28
 - $HOC(CH_2CH_2CO)CH_3 + 6Zn + 12HCl \rightarrow HOC(CH_2CH_2CO)CH_3 + 6ZnCl_2 + 3H_2O$ 18

- 52
- $X_2 + nF_2 \rightarrow 2XF_n$ $\frac{0,131}{2x} \cdot 2 = \frac{0,268}{x+19n}$
 откуда $M(X) = 18,17n$, при $n=7$ $M=127$ (это $\bar{I}$)
 $I_2 + 7F_2 \rightarrow 2IF_7$

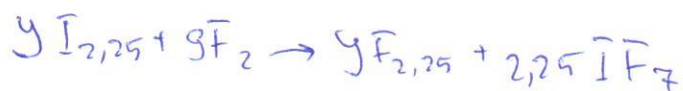


B - YI_n



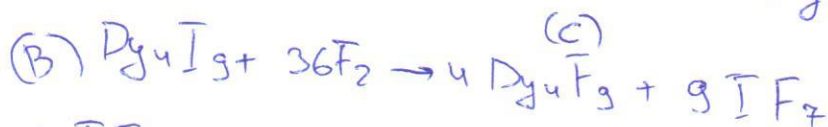
$$D(\text{F}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 5,54}{0,314 \cdot 300} = 0,225 \text{ моль};$$

$$0,1025 \cdot 4n = 0,225 \quad ; \text{ отсюда } n = 2,25$$



$$M(\text{YF}_{2,25}) = \frac{2,25 \cdot (127 + 19 \cdot 4)}{2,85} = 205,26 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{Y}) = 162,5 \text{ г/моль} \quad - \text{ это } D_Y(X) = >$$



$$D_{\text{H}_2} = 16 \Rightarrow M_{\text{O}_2} = 32 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{это } \text{O}_2 - \text{кислород};$$

$$M_{\text{CF}} = 30 \cdot 2 = 60 \text{ г/моль};$$

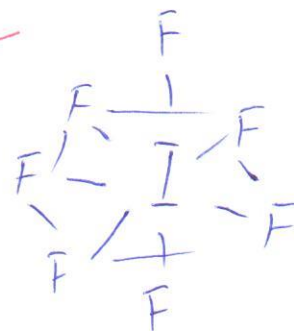
$$x \cdot 32 + (1-x) \cdot M = 60$$

из соотношения молей

- соответствующих CF_4 10

$$\frac{0,25}{22,4} : \frac{0,16}{22,4} = 4 : 7$$

(G)



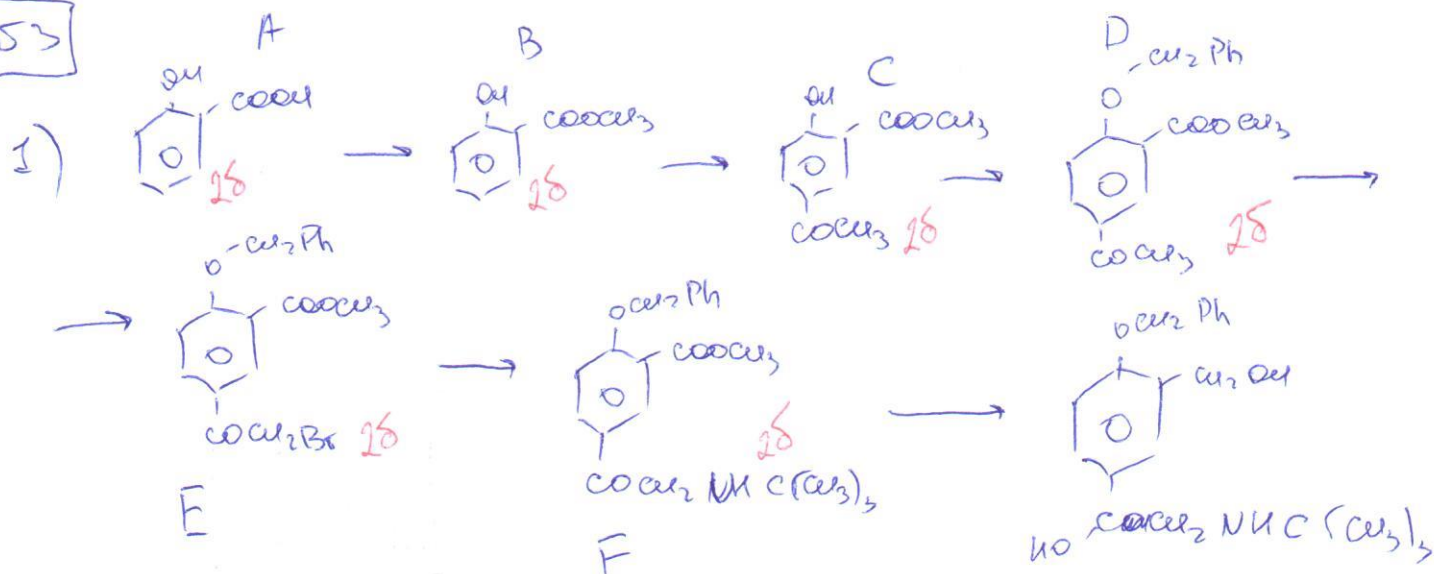
пентафторантимоновое
гексафторантимоновое
соединение 10

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

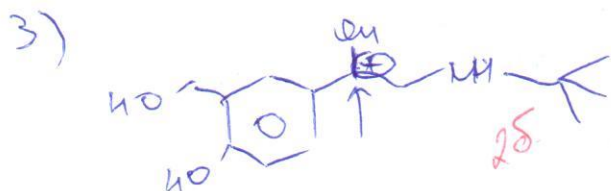
по « Химии », 11 класс,

вариант _____

53



2) $m = 11,2 \text{ г}$, $r = 0,10789 \times 11,2 \text{ г} = 1,2 \text{ г}$
отсюда $x = 103,8 \text{ г} - 0,6$

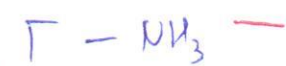


(16)

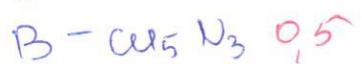
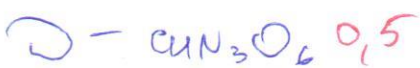
4) асетирин 16



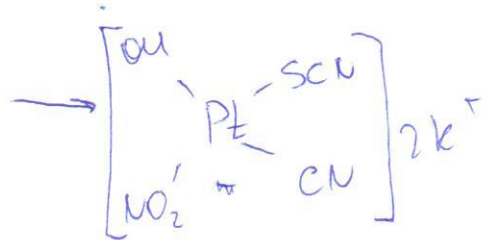
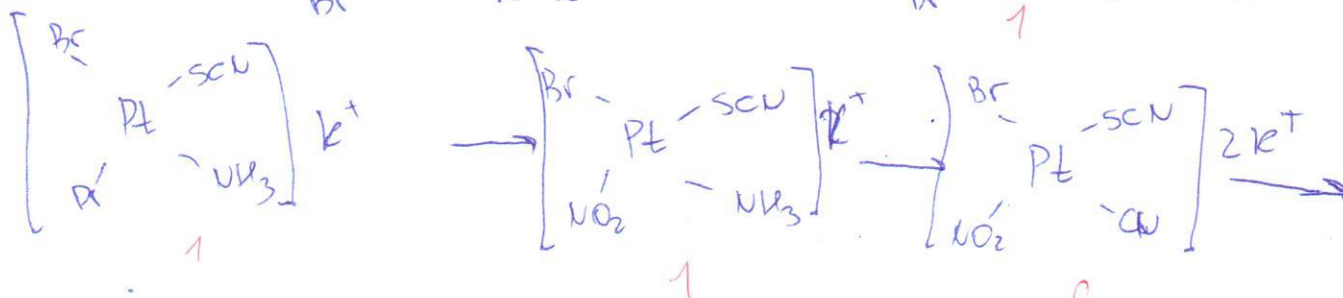
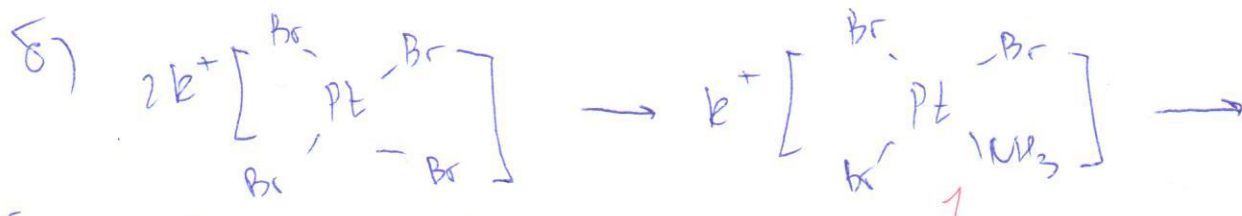
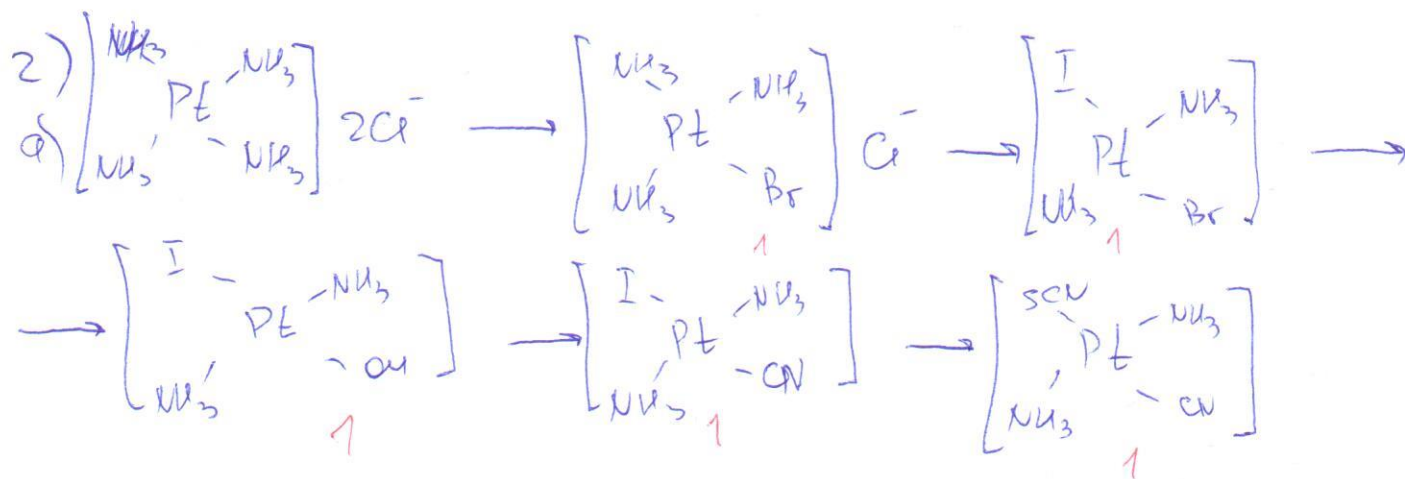
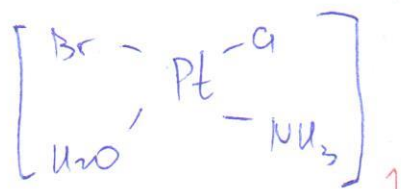
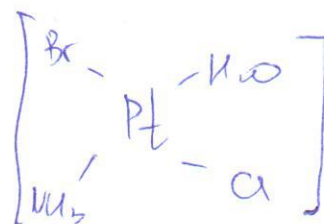
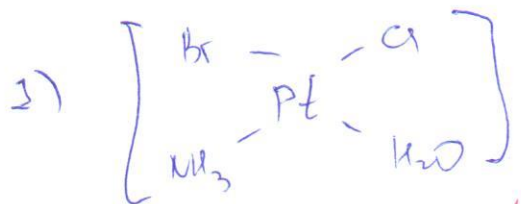
54



$\Sigma 28$



55



18

ый балл _____

(подпись председателя жюри)

Шифр ХН-93

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », II класс,

вариант _____

