



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 51



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1098044

Дата "20" 01 2026 г.



Шифр

XII - 51

(заполняется оргкомитетом)

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	5	14	4,5	10												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

1) Схема:



изначально энергия увеличивается за счёт притяжения противоположных зарядов. После определения характера меняется на сложный отталкивающий (потенциал электронов) т.к. $F_k \sim \frac{1}{r^2}$, что обеспечивает резкий рост энергии.

$$2) U'_y = P_c \cdot 2(1 - e^{-2(\psi - \psi_0)}) \cdot e^{-2(\psi - \psi_0)} \cdot L \pm Q$$

при $\psi = \psi_0$ $U'_y = 0 \Rightarrow \psi_0$ - соотв. форме связи

в молекуле в равновесном состоянии.

$U(\psi) = 0$ при $\psi \rightarrow \infty \Rightarrow DE$ - энергия частиц при бесконечном удалении (когда связь не образуется)

3) 1 - F_2 2 - Cl_2 3 - Br_2 4 - I_2

т.к. их минимальная энергия вращается вокруг оси $xy \Rightarrow$ расстояние связи растёт.

4) А - H_2 В - HCl С - Cl_2 . Аналогично предыдущему пункту самый маленький $r_e(C)$ соотв. - H_2 , самый большой (r_{H_2}) - Cl_2

Сдано 3 листов

подпись участника

подпись наблюдателя в аудитории

Лист №1

N 1

$$1) \quad \bar{V} = \frac{P \cdot V}{RT}$$

$$\bar{V}_1 = 5,00 \text{ мл/моль}$$

$$\bar{V}_2 = 4,00 \text{ мл/моль}$$

соединения A, B - Cu HgI₂

A - Cu HgI₂ B - Cu HgI₂ Br₂

2) В соединении есть H₂O и еще 1 элемент

$$M_{\text{соед.}} = 28 \text{ г/моль} \cdot 0,455 = 12,74 \text{ г/моль}$$

$$\bar{V}_2 = \bar{V}_{\text{H}_2\text{O}} + \bar{V}_{\text{соед.}} = 2,5 \bar{V}_{\text{соед.}} \Rightarrow 1,5 \bar{V}_{\text{соед.}} = \bar{V}_2 - 2,5$$

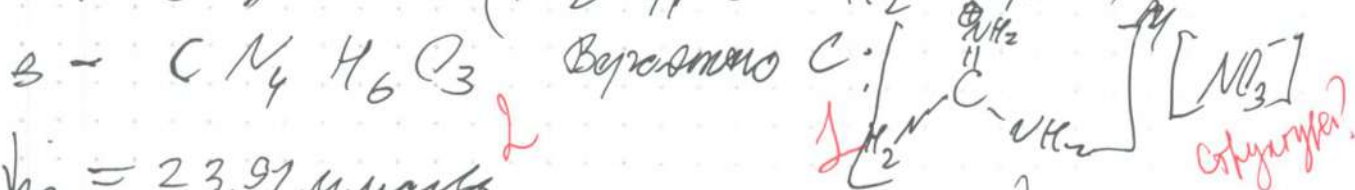
$$x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 \quad x_{\text{соед.}} = 0,4 \Rightarrow M_{\text{соед.}} = 28 \text{ г/моль}$$

соед. - N₂

$$W_{\text{соед.}} = 1 - 0,0984 = 90,16\% \Rightarrow M_B = \frac{22 \text{ г/моль} \cdot n_{\text{соед.}}}{0,9016}$$

$$\approx 24,4 \text{ г/моль} \cdot n_{\text{соед.}} \quad n_{\text{соед.}} = 5 \quad M_{\text{соед.}} = 122 \text{ г/моль}$$

$$\text{соед.} - C \Rightarrow B - C(N_2 \cdot 0,4 \cdot 5 + H_2O \cdot 0,6 \cdot 5)$$

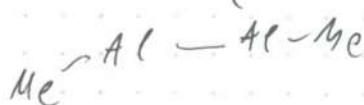
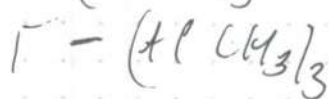
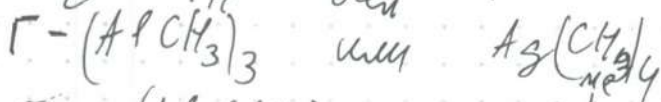


$$3) \quad \bar{V}_{\text{CO}_2} = 23,91 \text{ мл/моль}$$

$$\bar{V}_{\text{H}_2\text{O}} = 35,83 \text{ мл/моль}$$

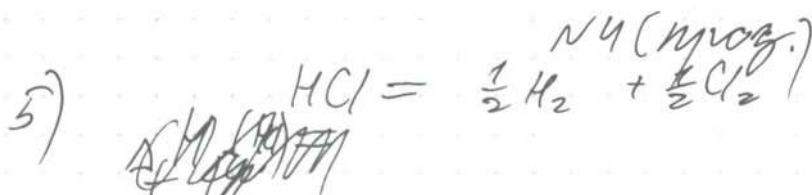
$$n_C : n_H = \bar{V}_{\text{CO}_2} : 2 \bar{V}_{\text{H}_2\text{O}} = 23,91 : 71,66 = 1 : 3$$

$$m_C + m_H + m_{\text{бен}} = 7,00362 \text{ г}$$





Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», 11 класс,

$$E_{\text{св.}} = D_e \quad \text{т.к. } \nu = \nu_e \quad U(\nu_e) = 0$$

$$\Rightarrow A + H(\text{HCl}) = \frac{1}{2} D_e(\text{H}_2) + \frac{1}{2} D_e(\text{Cl}_2) - D_e(\text{HCl}) =$$

$$= \frac{1}{2} D_e(\text{C}) + \frac{1}{2} D_e(\text{Cl}) - D_e(\text{H}) = \left(\frac{1}{2} \cdot 4,559 + \frac{1}{2} \cdot 2,50 - 4,43 \right) \text{ эВ} = -0,505 \text{ эВ} = -87,17 \text{ кДж/моль}$$

6) $F_e = -22 D_e \cdot e^{-2(\nu - \nu_e)} \cdot (1 - e^{-2(\nu - \nu_e)})$
 - производная берем из этого

$$F_e = 0 \Rightarrow \nu = \nu_e \quad \text{— сила сконденсированная}$$

$$\nu > \nu_e \quad F_e < 0 \Rightarrow \text{преобладает притягивающие}$$

$$\nu < \nu_e \quad F_e > 0 \Rightarrow \text{преобладает отталкивающие}$$

Поскольку $22 D_e \cdot e^{-2(\nu - \nu_e)} > 0$ — всегда, или

всегда знак скобки $1 - e^{-2(\nu - \nu_e)}$

$$3) U = D_e \left(1 + e^{-22(\nu - \nu_e)} - 2 \cdot e^{-2(\nu - \nu_e)} \right)$$

Экспоненту разложим в ряд Тейлора, вблизи $\nu \approx \nu_{\text{max}}$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

или достаточно $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2}$

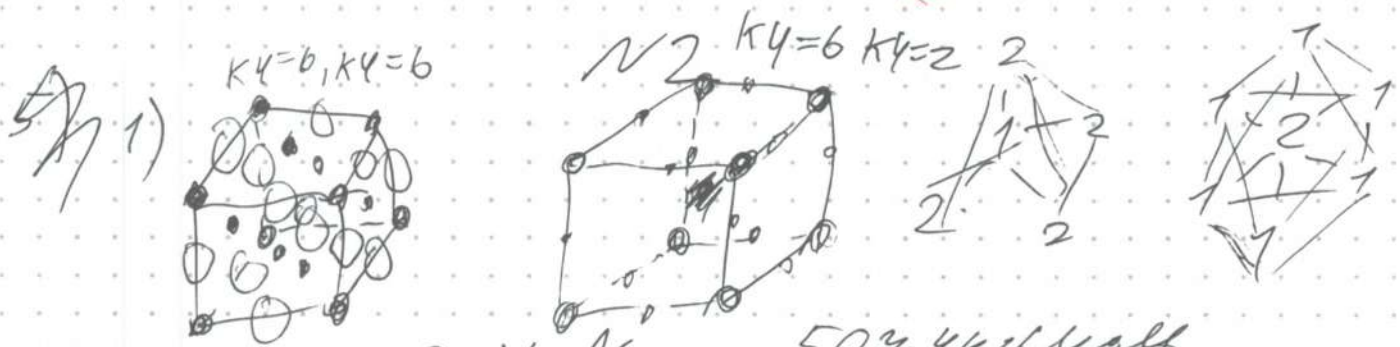
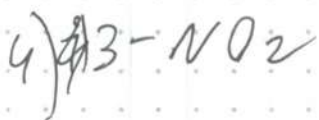
$$U = D_e \left(1 + 1 - 22(\nu - \nu_e) + \frac{42^2(\nu - \nu_e)^2}{2} - 2 \left(1 - 2(\nu - \nu_e) + \frac{2^2(\nu - \nu_e)^2}{2} \right) \right)$$

$$= D_e \left(2 - 22(\nu - \nu_e) + 2(\nu - \nu_e)^2 \right) \Rightarrow a = 0 \quad b = 0 \quad c = D_e \cdot 2$$

Для c:

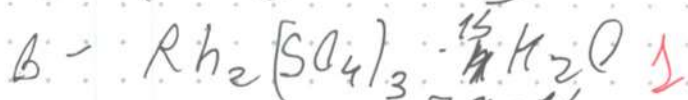
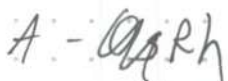
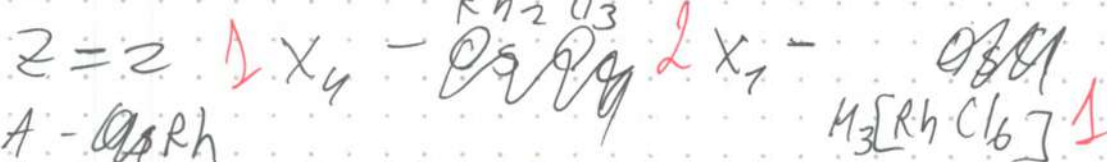
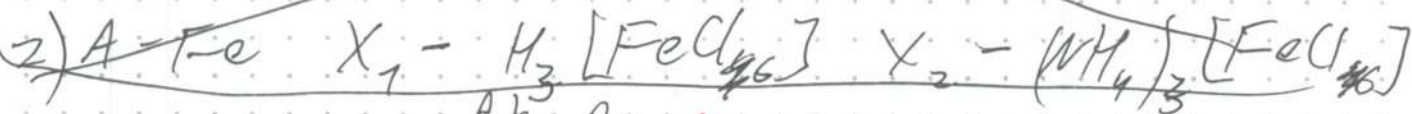
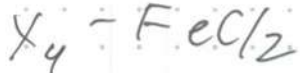
$$c = 4,55 \cdot 7,93^2 \cdot \frac{\text{эВ}}{\text{А}^2} = 161,95 \frac{\text{эВ}}{\text{А}^2} \quad \text{при } \nu = 2\nu_e \quad c \text{ приближенно}$$

$$\text{Для приближения: } U = D_e(1 - e^{-2\nu_e})^2 = 2,63 \text{ эВ} \quad \text{Есть } = \frac{9,24 - 2,63}{2,63} = 252\%$$

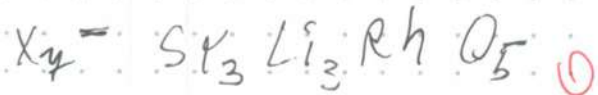
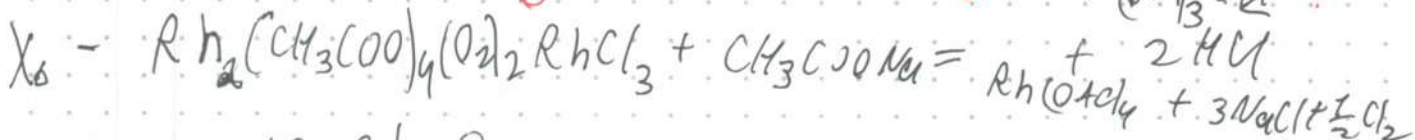
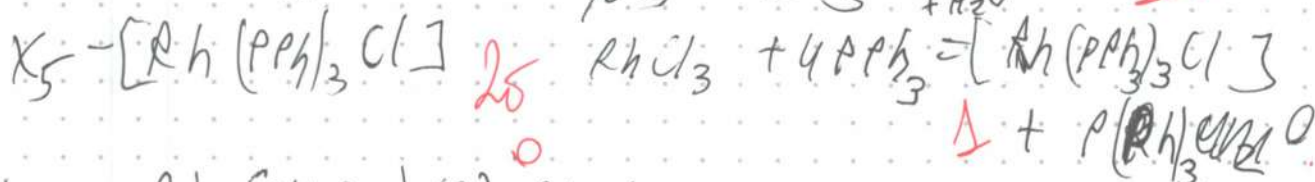
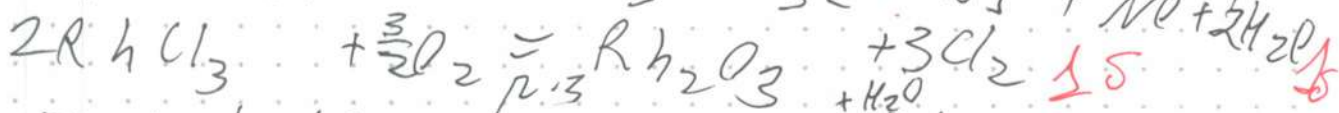
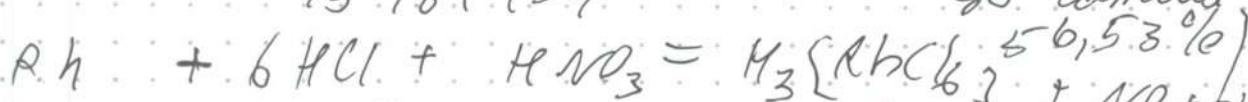


$$M_{X_4} = \frac{\rho \cdot V \cdot N_A}{z} = \frac{504,44 \text{ г/моль}}{2}$$

~~КР - кубическая, $K_4 = 6$ атом. решетки, следовательно
группы элемента $\Rightarrow z = 4$ $X_4 = \frac{504,44}{4} = 126,11$
 $z = 4 \Rightarrow z_1 = \text{Fe}$, что не подходит по масс. атом.~~

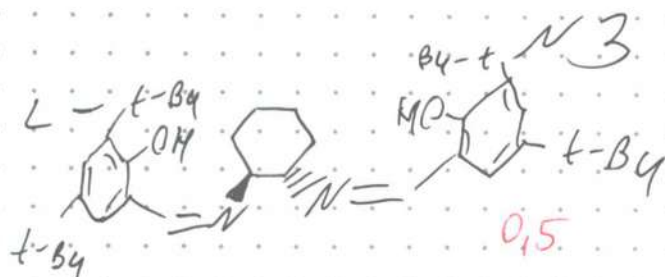


$$w(\text{O}) = \frac{24 \cdot 16}{75 \cdot 18 + 432} = 56,54\%$$

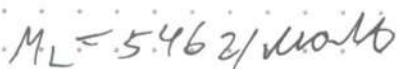
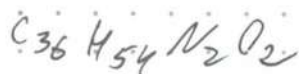


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 17 класс,



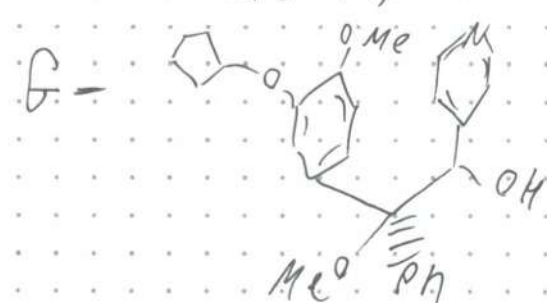
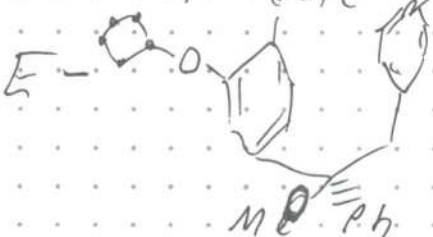
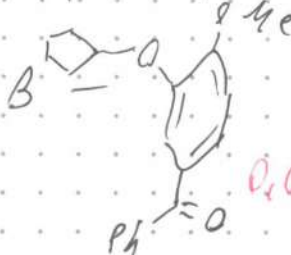
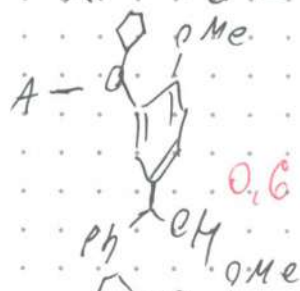
маршрут выбран для безопасности, чтобы хелат не детонировал

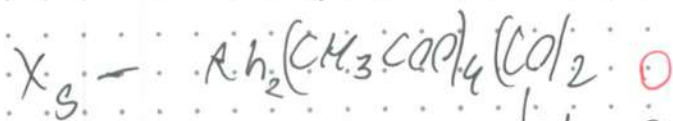
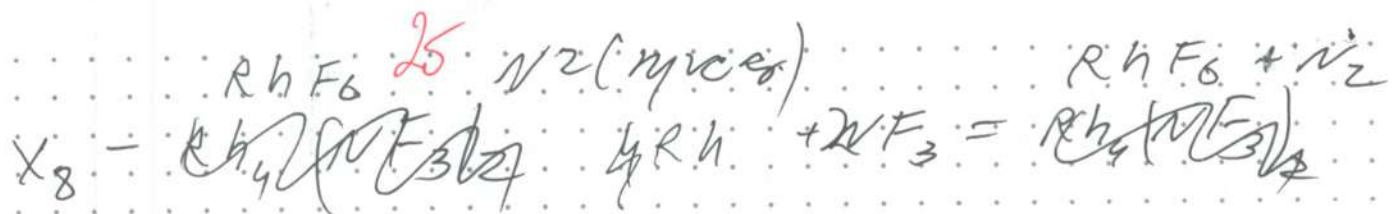


X - GdL

Y - TmL

Z - ECHA PbL F₂ · 5H₂O





14



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - *АЮ*



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

998890

Фамилия Имя Отчество

Дата "20" января

2026 г.

Шифр

X10-170

(заполняется оргкомитетом)

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	4,5	0	5	17,5												26
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

3N⁰ / Все задания из 28014 / (максимум на и.з, стр. 2)

5) $M(N_1) = 0,966 \cdot 29 = 28,014$ Знаю $\Rightarrow U - N_2$

$M(Y_1) = \frac{28,014}{1,0,2715} \cdot \frac{28,014}{0,7215} = 38,815$ Знаю, $M(N_2) = 38,815$ Знаю - $28,014$ Знаю = $10,801$ Знаю

$\Rightarrow X = B$ (верн). $Y_1 = B(N_2)$, $Y_2 = [B(N_2)]^+$,

$M(Y_1) = \frac{10,81x}{0,7215} = 14,98x$, $M(N_2) = 48,15x - 10,81x = 37,34x$

$M(Y_2) = M(Y_1) \text{ (так, } \omega(B) = 1 \text{)}$

Значит $Y_2 = [B(N_2)]^+$

$M(N_2) = \frac{37,34x}{28} = 1,33x$

При $x=1$ $M(N_2) = 1,33 (-)$

При $x=2$ $M(N_2) = 2,67 (-)$

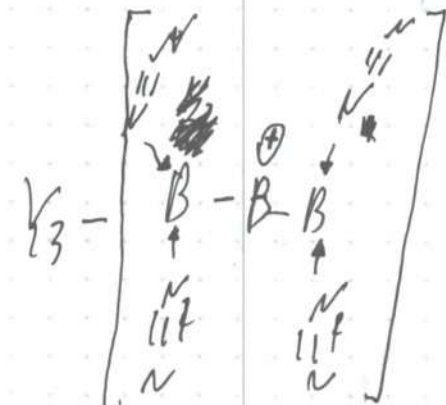
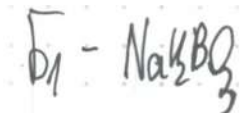
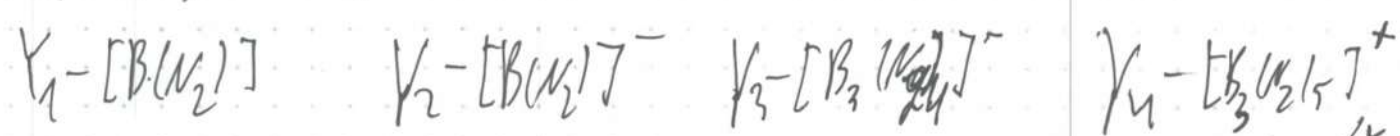
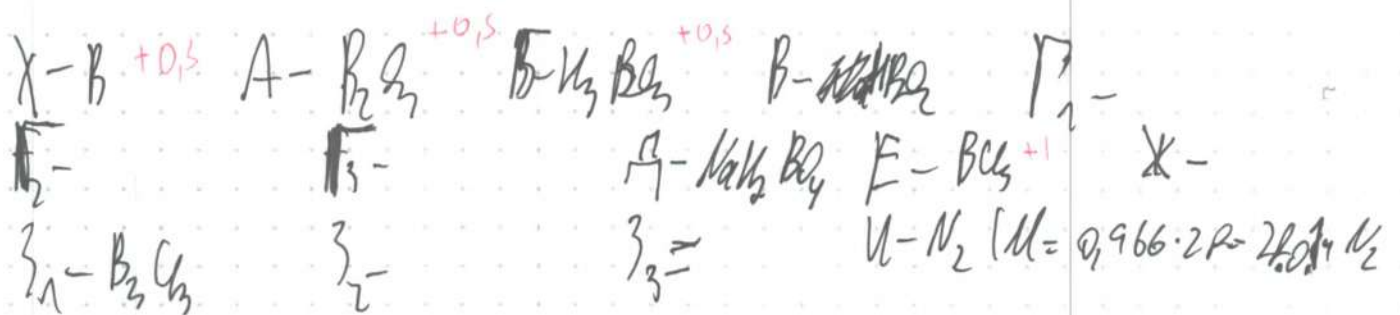
При $x=3$ $M(N_2) = 4$ (+)

$M(Y_1) = \frac{10,81x}{0,7215} = 14,98x$, $M(N_2) = 48,89x$, $M(N_2) = 1,6675x$

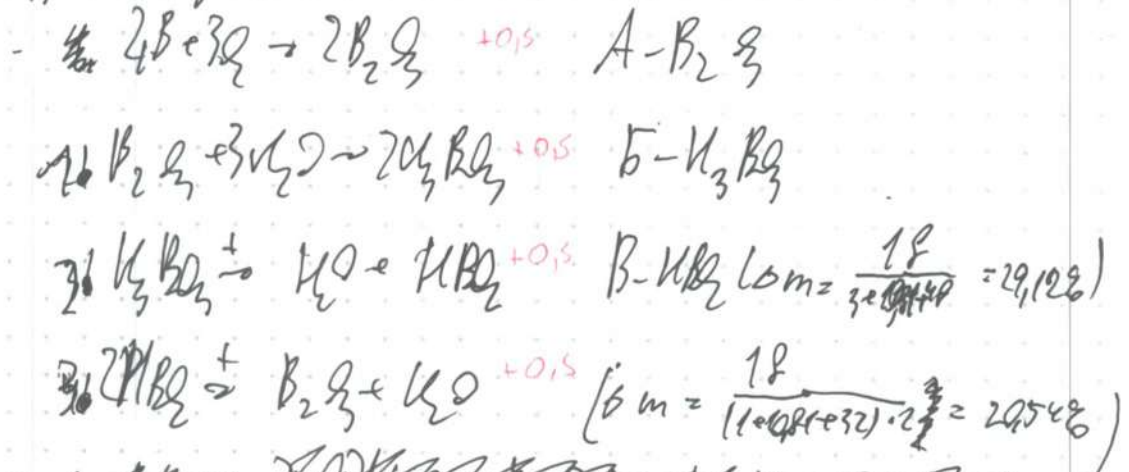
$x=1 \Rightarrow M(N_2) = 1,6675$

$x=3 \Rightarrow M(N_2) = 5 \Rightarrow Y_4 = [B(N_2)]^+$

$x=2 \Rightarrow M(N_2) = 3,335$



1) Reactions:



$|w(N_2)| = \frac{22.99}{22.99 + 1.01 \cdot 2 + 12.01 \cdot 4} = 0.14$
 $w(Na) = 23.03\%$

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)



Шифр X/10-170

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

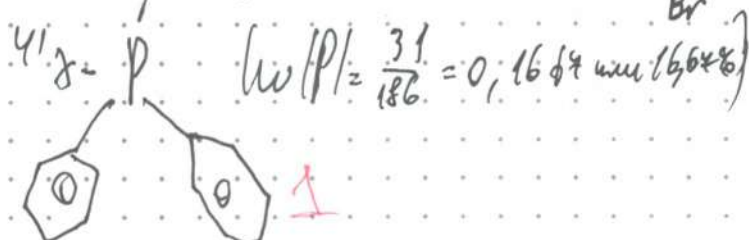
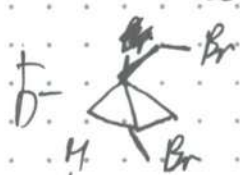
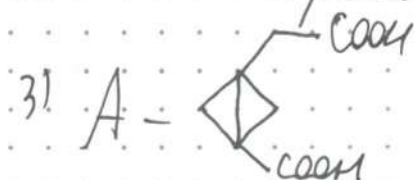
по «Химия», 10 класс,

3) №3 (История 3)

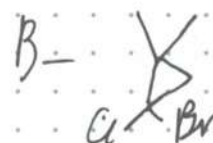
1) Лемат - [2.1.1] - пропанол 21

Не Лемат - [2.2.1] - пропанол

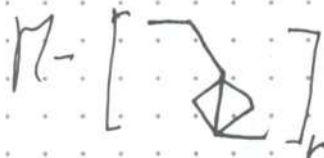
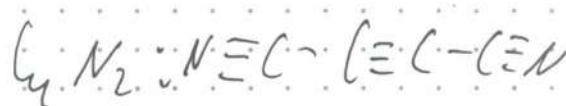
2) [3.3.1] - пропанол 2



Handwritten notes.



74



3) № 4:

1) а) $I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon k}$

$$\frac{I_0}{I} = 10^{\epsilon k}$$

$$\frac{I_0}{I} = \frac{1}{10^{-\epsilon k}} = 10^{\epsilon k}$$

$$\lg\left(\frac{I_0}{I}\right) = \epsilon k$$

$$A = \epsilon k \quad (+0,5)$$

б) $T = \frac{I}{I_0}$

$$\frac{1}{T} = \frac{I_0}{I}$$

$$\lg\left(\frac{1}{T}\right) = \lg\left(\frac{I_0}{I}\right)$$

$$A = \lg(T^{-1}) \quad (+0,5)$$

$$а) A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg I_0^{-1} \quad (\text{так } I_0 = 1)$$

$$A = \lg\left(\frac{1}{0,192}\right) = 0,705$$

$$\epsilon k = A$$

$$k = \frac{A}{\epsilon l} = \frac{0,705}{0,52 \cdot 2} = 3,35 \cdot 10^{-4} \text{ мкм}^{-1}$$

$$J(\text{Fe}) = 3,35 \cdot 10^{-4} \cdot 0,95 \cdot \frac{100 \text{ мкм}}{3 \text{ мкм}} = 5,58 \cdot 10^{-4}$$

$$m(\text{Fe}) = 5,58 \cdot 10^{-4} \text{ масс. \%} \quad Z_{\text{масс}} = 0,0312$$

$$w(\text{Fe}) = \frac{0,031}{0,445} = 0,0703 \quad (7,03\%) \quad (+1,5) \quad \text{ошибка в пересчете}$$

5) Максимальная линия поглощения при λ_{380} соответствует красной линии,

при λ_{100} - фиолетовую, при λ_{550} - зеленую.

Соответственно, в в-во 1 входит Ривинь,

в в-во 3 - медь, в в-во 2 - кадмий.

(+4,5)

2) $I = 1 - 0,3 = 0,7$

$$I_0 = 1$$

$$I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon k} = I_0 \cdot 10^{-A} \quad (\text{покажем макс-им. н.д.})$$

$$0,7 = 10^{-A}$$

$$A = 0,155 \quad (+1)$$

3) При $\lambda = 540,4 \text{ нм}$, т.к. здесь оптическая плотность соответствует максимуму.

$$A = \epsilon k c \Rightarrow \epsilon = \frac{A}{k c}$$

$$c = \frac{0,52}{56 \cdot 10^{-6} \text{ мкм}} \cdot \frac{5 \text{ мкм}}{1000 \text{ мкм}} \cdot \frac{1}{10^{-4} \text{ л}} = 4,64 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$\epsilon = \frac{0,470}{1 \cdot 4,64 \cdot 10^{-4}} = 1012,9 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}} \quad (+0,5) \quad \text{ошибка в пересчете}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по «Химии», 6 класс,

Знач

$$7) A_{\text{ж}} = A_{(\text{HR})} \cdot \frac{1}{K} \cdot A_{(\text{R}^-)} \cdot \frac{1}{K}$$

~~Анализ~~

$$0,744 = 0,11 \cdot x + 0,82 \cdot (1-x)$$

$$x = 0,107 (10,7\%) \quad (\text{LHR})$$

$$L_{\text{HR}} = \frac{[\text{RMI}]}{[\text{RH}] + [\text{R}^-]} = [\text{RH}]$$

$$[\text{RH}] + [\text{R}^-] = 1 \quad (\text{Равновесие})$$

$$K = \frac{[\text{R}^-][\text{H}^+]}{[\text{RH}]} = \frac{[\text{H}^+](1 - [\text{RH}])}{[\text{RH}]} = \frac{10^{-8} \cdot (1 - 0,107)}{0,107}$$

$$K = 8,342 \cdot 10^{-8} \quad (+8)$$

6) Подобрать константы термодинамических функций:

~~Анализ~~

~~Анализ~~

$$9) C = \frac{A}{\epsilon l}$$

3. №2

1) Сфера по правилу Клэ, в. в. с. сферическая Cl^- , доминирует, что
 атомов хлора 6. Значит сферическая 2. Тогда:

$$\frac{n(Cl)}{n(C)} = \frac{2x + 55,45}{2x + 35,45} = 1,275$$

При $n=2$ $x=200$, $88\% \Rightarrow$ Метанол $= H_2O$; $B = H_2, C_2$; $C = H_2, C_2$; $A = H_2O$
 $X-Cl$

3. №1 (из прр.)

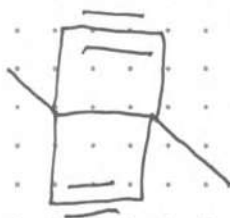
$$B: Cl = \frac{25,35}{198,9} : \frac{16,89}{55,45} = 2,168 : 2,166 = 1:1 \Rightarrow \text{Хлорид}$$

Формула $B_n Cl_n$. Условно из условия, $\{1 - B_2, C_2$ (неправильно)

$\{2 - B$

3. №3 (из прр.)

~~Формула~~ $[P_8]$



$Cl_3 -$





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



(заполняется организатором)

ШИФР	X10 - 82
------	----------

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1002633

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональные предметные олимпиады

Место проведения

Дата " " 20



Шифр X10-82
(заполняется оргкомитетом)

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	8	0	10	14,5												32,5
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия

(профиль олимпиады)

10

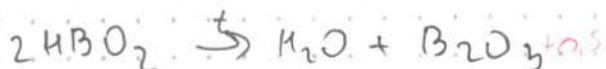
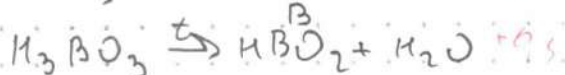
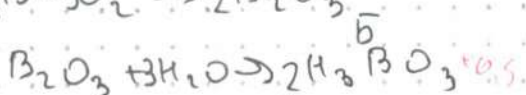
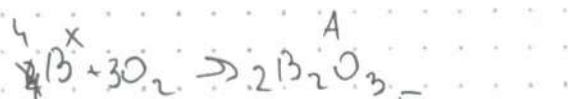
(класс участия)

~1

пусть в р-ции 2 испарилось H_2O :

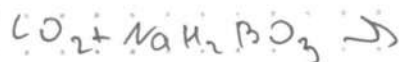
$$\frac{18n}{0,2914} = M(B), \quad \text{при } n=1; \quad M(B) = 61,77 \Rightarrow H_3BO_3$$

проверим:



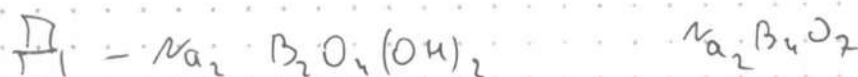
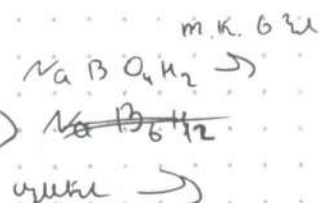
по описанию, $B_1 - 16 H_3BO_3$

$$\frac{10,8}{10,8 + 32 + 1} = 0,2467 \text{ совпало!}$$



если заряд = 1; $M_1 = 82,73$ - BCl_2O_3

$$\text{найдем } \overline{M}, \text{ при } 1Na, \quad M = \frac{23}{0,2505} = 91,87 \Rightarrow NaB_6H_{12}$$



1) X - B

A - B_2O_3

B - H_3BO_3

B_4 - NaH_2BO_3

B

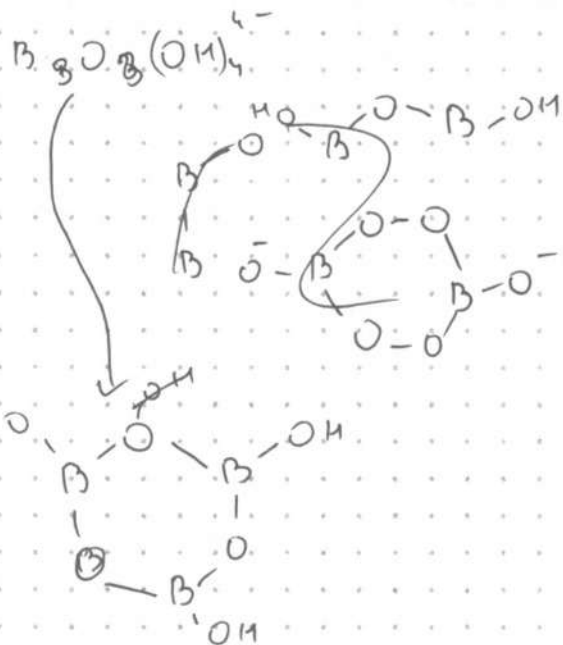
Γ_1 - $Na_2B_3O_6 \cdot 2H_2O$

Γ_2 - $Na_2B_4O_7 \cdot 2H_2O$

Γ_3

Γ - $Na_4B_4O_{10} \cdot 8H_2O$

$$M(R) \text{ при } 1 Na: \frac{23}{0,2305} = 99,8 \approx 100 \Rightarrow Na_2B_4O_7$$



3) $z_1, z_2, z_3 - (BNaCl)_n$

при $n=1$, $NaCl - Cl$

$$\frac{10,811}{10,811 + 35,45} = 0,2337 \checkmark$$

$z_1, z_2, z_3 - (BCl)_n \Rightarrow E - BCl_3 \Rightarrow X - BCl$

1. формула $BCl - 22 \cdot e^- (5+17) \Rightarrow 88 \cdot e^- - B_4Cl_4 - z_1$

$B: 16: 18 \Rightarrow 4: 8: 9 \Rightarrow$ по соотношению,

$z_2 - B_8Cl_{18}$, $z_3 - B_9Cl_{19}$

4) z_2 - гексаэдр

z_1 - тетраэдр

z_3 - квадратная антипирамида



5) $M(D) = 0,966 : 29 = 20,2 \cdot 10^{-3} - C_2H_4 / CO$

$$M(Y_1) = \frac{10,8}{0,2785} = 38,78$$

$$M(Y_3) =$$

$$M(Y_2) = 38,78$$

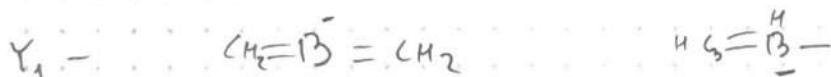
Итоговый балл _____
(подпись председателя жюри)



Шифр X1082
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по «химии», 10 класс,

удя по наличию центра инверсии, $\text{H}-\text{C}_2\text{H}_4$



Вернемся к пункту 1:

известные формулы В в анионе: $\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4^{2-}$
проверим $\frac{\text{M}(\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4)}{2} = 95,6$ совпало!

и 3

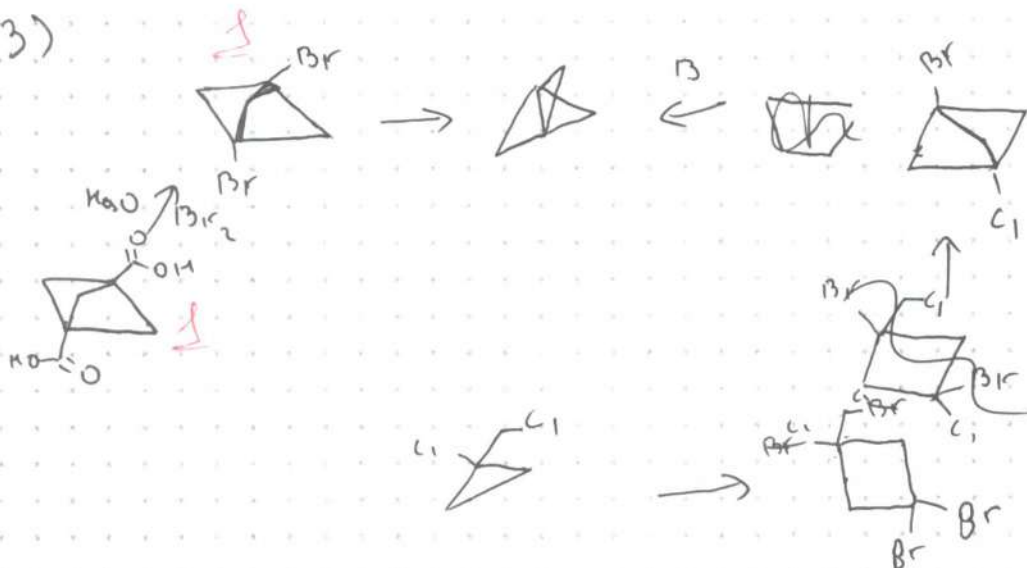
Вн

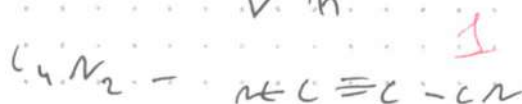
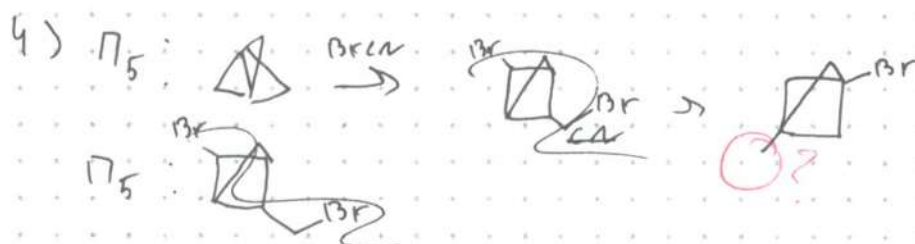
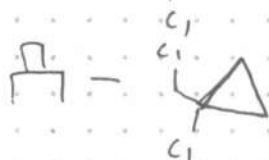
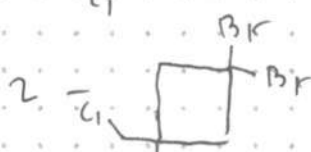
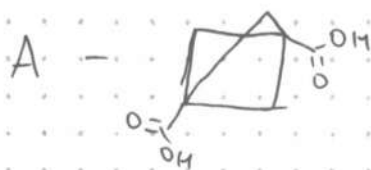
1) [2.2.2.] - пропан 1

[2.2.3.] - пропан

2) [1.3.3.] - пропан 2

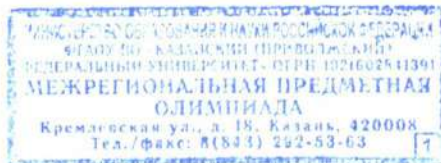
3)





10

Итоговый балл _____
(подпись председателя жюри)



Шифр X10-82
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « физика », 10 класс,

¹²⁰⁴
✓4.

$$1) A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg \frac{I_0}{I_0 \cdot 10^{\epsilon_{12}}} = \lg \frac{1}{10^{\epsilon_{12}}} = \lg 10^{-\epsilon_{12}} = -\epsilon_{12} \quad (+0,5)$$

$$A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg T^{-1} = -\lg T \quad (+0,5)$$

$$2) \epsilon = 0,3 \Rightarrow I = 0,7 I_0$$

$$A = \lg \frac{I_0}{0,7 I_0} = \lg \frac{1}{0,7} = 0,1549 \quad (+1)$$

$$3) n \cdot F_e = \frac{0,5}{55,845} = 8,953 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$L_0 = \frac{8,953 \cdot 10^{-3}}{1} = 8,953 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$L_1 = \frac{8,953 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-4}}{0,1} = 4,4765 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

$$A = \epsilon \cdot L \cdot L$$

$$A = \epsilon \cdot 1 \cdot 4,4765 \cdot 10^{-5}$$

проводить лучше при $A_{\max}$, т.к. не имеет больше равных значений (как при $\lambda = 500$ и 520)

$$\text{Оптимальная } \lambda = 510 \text{ нм} \quad (+1)$$

$$0,47 = \epsilon \cdot 1 \cdot 4,4765 \cdot 10^{-5} \Rightarrow$$

$$\epsilon = 10499,3 \frac{1}{\text{моль} \cdot \text{см}} \quad (+1)$$

$$4) 1 - 0,197 = \frac{I}{I_0} = 0,803$$

$$A = \epsilon \cdot l \cdot C = 19 \cdot \frac{I}{I_0} =$$

$$0,197 = \frac{I}{I_0}$$

$$A = \epsilon \cdot l \cdot C = \log_{10} \frac{I_0}{I} = 0,7055$$

$$0,7055 = \epsilon \cdot 2 \cdot C_{Fe} \quad \epsilon$$

$$0,7055 = \epsilon$$

$$\epsilon = 10499,3 \frac{1}{\text{мол} \cdot \text{см}} ;$$

$$C_{Fe} = 3,3597 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\frac{\frac{m}{55,845}}{0,1} \cdot 0,003 = \frac{3,3597 \cdot 10^{-5} \text{ M}}{0,05}$$

$$m = 3,127 \cdot 10^{-3} \text{ г}$$

$$w_{Fe} = \frac{m}{0,445} = 0,7 \% \quad (+2,5)$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 - C_0 \\ 2 - N_i \\ 3 - C \end{array} \right\} \text{уравн. для уравнов}$$

$$\begin{cases} 1 - x & 0,83 = 1240 \cdot C_x + 15110 \cdot C_y + 9800 \cdot C_z \\ 2 - x & 0,57 = 15350 \cdot C_x + 2120 \cdot C_y + 15560 \cdot C_z \\ 3 - z & 0,44 = 25210 \cdot C_x + 8540 \cdot C_y + 14800 \cdot C_z \end{cases}$$

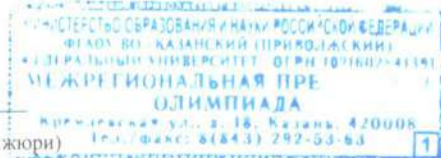
$$C_1 = 2,449 \cdot 10^{-6} \text{ M} \quad (+2)$$

$$C_2 = 3,569 \cdot 10^{-5} \text{ M} \quad (+2)$$

$$C_3 = 2,935 \cdot 10^{-5} \text{ M} \quad (+2)$$

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

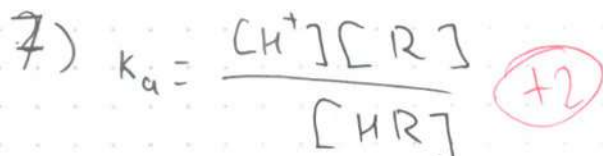


Шифр X10-82

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 10 класс,



~ 2

L - HC_1H

B - HOm

много заменивший газ Z - Cl_2 (1р-ция - окисление HC_1H)

Z - Cl_2

X - Br_2 , по окис.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)



ШИФР	X10 - 74a
------	-----------

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1001861

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональные предметные олимпиады

Место штампа

Дата "20" января 2026 г.



Шифр X10-44a
(заполняется оргкомитетом)

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	4,5	1	8	10,5												24
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Линия

(профиль олимпиады)

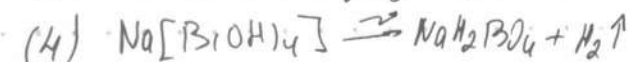
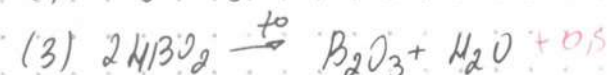
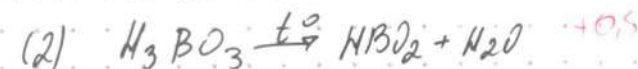
10

(класс участия)

Задача 1.

1. X-B A-B₂O₃ Б-Н₃ВО₃ Б₁-Na[B(OH)₄] В-НВО₂ Г₁-

Г₂- Г₃- Д- NaH₂ВО₄

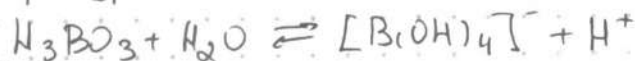


Потеря массы скорее всего из-за потери воды.

$$\frac{18,015}{0,2911} = 61,822 \text{ г/моль} - \text{на 1 моль } H_2O \text{ в } B$$

$$61,822 \cdot 0,2467 = 15,252 \text{ г/моль} - \text{нет такого значения}$$

Тетраэдрический ион кислоты характерен для бор.



Предположим что X-B. Тогда В:

$$\frac{10,811}{0,2467} = 43,822 \text{ г/моль} \quad 43,822 - 10,811 = 33,011 \text{ г/моль}$$

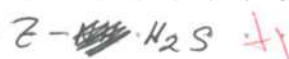
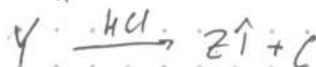
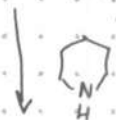
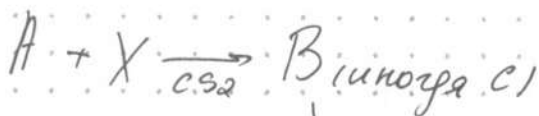
Невозможно заметить, что это соответствует да. О и т.д. М.

Задача 2.

$$M \cdot Z = \frac{M \cdot Z}{\rho \cdot \sin \beta \cdot Na}$$

$$41,509 = \frac{M \cdot Z}{3,433 \cdot 14,086 \cdot 11,624 \cdot 10^{-8} \cdot 3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot \sin(127,7^\circ)}$$

$$M = 1764,67 \text{ г/моль} - M(U)$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

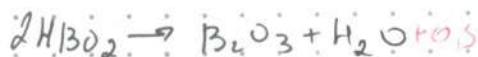
по «Химии», 10 класс,

Задача 1. Трофопение

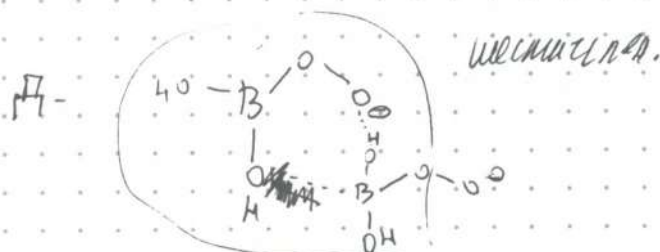
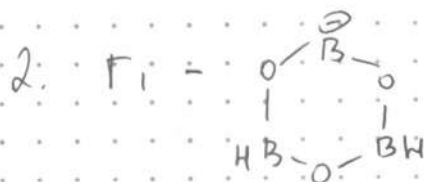
Знают В - HBO_2 . Действительно, такое соединение существует у бора и является сложным. Оно получается при дегидратации H_3BO_3 .

Потеря массы обусловлена водой. Проверим:

$$\frac{18,015}{0,2914} = 61,822 \text{ г/моль} - \text{соответствует } M_r \text{ } \text{H}_3\text{BO}_3.$$

Очевидно что А - B_2O_3 , но мы проверим:

$$\frac{18,015}{0,2056} = 87,62 \text{ г/моль}, \text{ что соответствует удвоенной } M_r \text{ } \text{H}_3\text{BO}_3$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

Задача 4:

$$1. \text{ а) } A = \lg \frac{I_0}{I} \quad \text{а) } I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon \ell c} \quad \frac{I}{I_0} = 10^{-\epsilon \ell c} \quad \lg \left(\frac{I}{I_0} \right) = -\epsilon \ell c$$

$$\lg \frac{I_0}{I} = -\lg \frac{I}{I_0} = -(-\epsilon \ell c) = \epsilon \ell c \quad A = \epsilon \ell c \quad (+0,5)$$

$$б) \lg \frac{I_0}{I} = -\lg \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad \lg(I) = \lg \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad \lg \frac{I_0}{I} = -\lg \left(\frac{I}{I_0} \right) = -\lg(I)$$

$$A = -\lg(I)$$

$$2. I_0 = 100\% \quad I = 30\% \quad A = \lg \frac{100}{30} = 0,523$$

3. Наиболее оптимально проводить измерения при наименьшей длине волны, при которой $\frac{I}{I_0}$ будет максимально (чтобы больше было света, т.к. при наименьшей длине волны р-р более чувствителен к потемнению)

$A = \lg \frac{I_0}{I} = -\lg \frac{I}{I_0}$ Значит, что нужная волна будет иметь наименьшую оптическую плотность, что соответствует $A = 0,356$ при $\ell = 460$.

$$n(\text{Fe}) = \frac{0,5}{55,845} = 8,95335 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

в 100 мл столько же железа

$$8,95335 \cdot 10^{-3} \text{ моль} - \text{ в } 1000 \text{ мл}$$

$$x = \frac{8,95335 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{1000} = 4,476675 \cdot 10^{-6} \text{ моль}$$

$$x \text{ моль} - \text{ в } 0,1 \text{ мл}$$

$$4,476675 \cdot 10^{-6} \text{ моль} - \text{ в } 1000 \text{ мл}$$

$$x \text{ моль} - \text{ в } 100 \text{ мл}$$

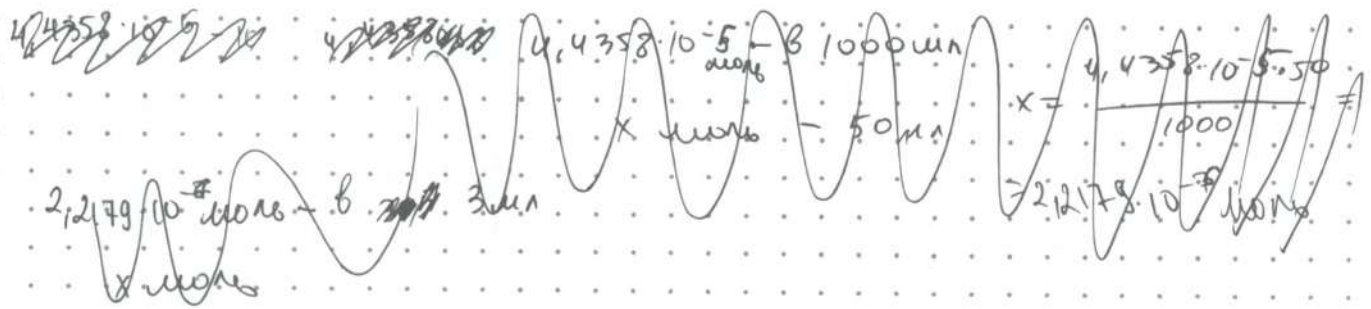
т.к. добавили из-в. оксидно-кислотная, все железо в р-ре связалось в комплекс

$$\frac{4,476675 \cdot 10^{-6}}{0,1} = 4,476675 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л} - c$$

$$0,356 = \epsilon \cdot 1 \cdot 4,476675 \cdot 10^{-5} \quad \epsilon = \frac{0,356}{4,476675 \cdot 10^{-5}} = 7952,33 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}}$$

$$4. \quad 0,197 = \frac{I}{I_0} = T \quad A = -\lg T = 0,7055 \quad A = \epsilon \ell c \quad 0,7055 = \epsilon \ell c$$

$$0,7055 = 7952,33 \cdot 2 \cdot c \quad c = 4,4358 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$



4,4358 · 10⁻⁵ моль - в 1000 мл
 x моль - в 50 мл

$$x = \frac{4,4358 \cdot 10^{-5} \cdot 50}{1000} = 2,2179 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

Столько моль в 3 мл аммиака

2,2179 · 10⁻⁵ моль - 3 мл
 x моль - 1000 мл

$$x = \frac{2,2179 \cdot 10^{-5} \cdot 1000}{3} = 7,393 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 7,393 \cdot 10^{-5} \cdot 55,845 = 4,12862 \cdot 10^{-3} \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{4,1286 \cdot 10^{-3}}{0,445} \cdot 100\% = 0,9278\%$$

5. 6. $A_{380} = A_{\text{Fe}} + A_{\text{Cu}} + A_{\text{Co}} = 0,83$

$A = \epsilon \cdot l \cdot c$ $A = \epsilon \cdot l \cdot c$ $A = \epsilon \cdot c$ (в 700 мл. сл.)

380 нм: $A = 0,83 = A_1 + A_2 + A_3 = 1240 \cdot C_1 + 15110 C_2 + 9800 C_3$

550 нм: $A = 0,57 = 15350 C_1 + 2120 C_2 + 15560 C_3$

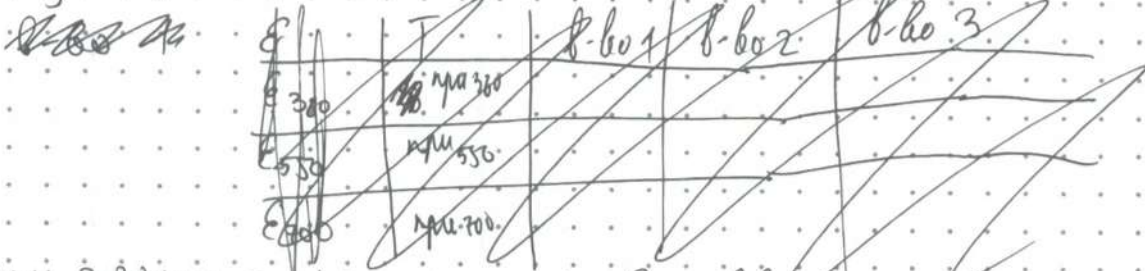
700 нм: $A = 0,41 = 25210 C_1 + 8540 C_2 + 1480 C_3$

Решаем систему, и находим что:

$C_1 = 2,45 \cdot 10^{-6}$ моль/л $A = \epsilon \cdot c = -\lg T$

$C_2 = 3,57 \cdot 10^{-5}$ моль/л T будет максимумом при наименьшем

$C_3 = 2,935 \cdot 10^{-5}$ моль/л ϵ



при 380 нм - наименьшее ϵ у в-ва 1
 при 550 нм у в-ва 2. Значит, что чем меньше цвет, тем
 при 700 нм - у в-ва 3. Больше длину волны он лучше поглощает.
 и в-ва 1 - красный Co (к.с.) 2 - зеленый Cu (к.с.) 3 - фиолетовый Ni (к.с.)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 10 класс,

Задача 3.

1. 4 связки по 1 спорангии от каждой: [1.1.3] - пропеллан

не так: ~~16.07-проект~~ [4.4.4]-проект

2. [1.3.3.] - проемный

3. A -  1 B -  2 B -  1 C -  2

4. ~~Handwritten scribbles~~ X- c1ccc(cc1)-c2ccccc2 Y- ~~Handwritten scribbles~~

$$C_4N_2 \rightarrow N \equiv C - C \equiv C - C \equiv N$$

$\Pi_1 -$  $\Pi_2 -$  $\Pi_3 -$ 

π_4 -  π_5 -  π_6 - 

$\Pi_7 -$ $\Pi_8 -$

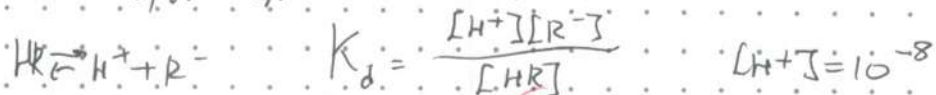


Задача 4. Титрование

1. $pH = 8$ $A = 0,744$ - анал. раствор

$A = 0,11$ - краситель в HR форме

$A = 0,82$ - краситель в R^- форме



Решение

Краситель в HR форме - преобладает $[R^-]$ и $[H^+] \quad \varphi = 1 \text{ см}$

$$A = \epsilon \cdot c \quad 0,11 = \epsilon \cdot 1 \cdot c$$

краситель в R^- форме - $0,82 = \epsilon \cdot 1 \cdot c$, преобладает $[H^+]$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР	X10 - 178
------	-----------



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1101097

Дата "10" 09 2026 г.

Шифр X 10-178
(заполняется оргкомитетом)

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	5	0	10	8,5												23,5
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Гиммич

(профиль олимпиады)

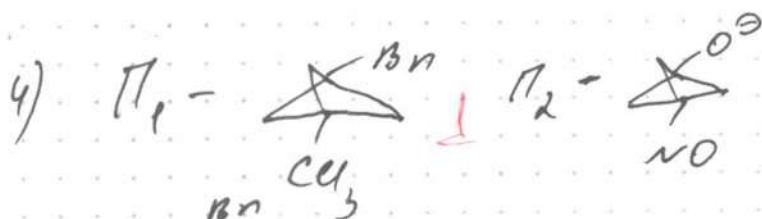
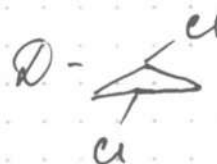
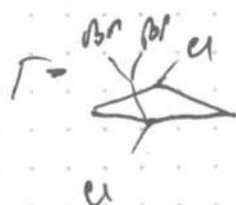
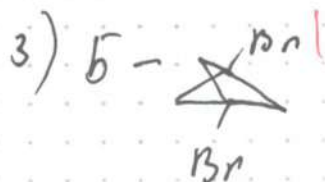
10

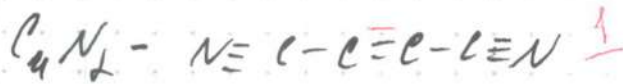
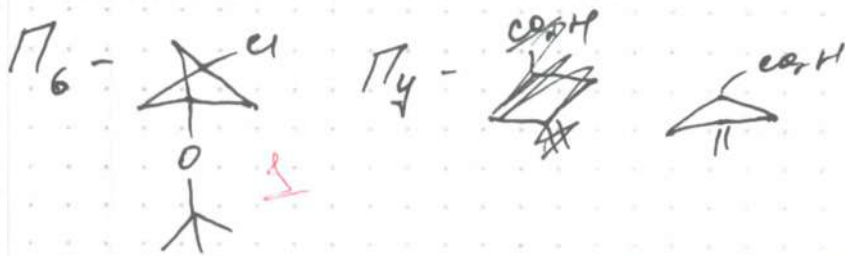
(класс участия)

№3. 1) [2.1.1.] - крошечная (в первом так) 1

[2.2.2.] - крошечная (не так) 2

2) [3.3.1.] - крошечная 2





м. 1) а) $A = \lg \frac{I_0}{I_0 \cdot 10^{-\epsilon l c}} = \lg \frac{1}{10^{-\epsilon l c}} = \lg 10^{\epsilon l c} = \epsilon l c \cdot \lg 10 = \epsilon l c$
 (lg 10 = 1)

$A = \epsilon l c$ (+0,5)

б) $I = I_0 \cdot T$; $A = \lg \frac{I_0}{I_0 \cdot T} = \lg \frac{1}{T} = -\lg T$

$A = -\lg T$ (+0,5)

2) $A = -\lg T$ $T = 0,3$ $A = -\lg 0,3 = 0,523$

3) меньше всего откл. от целого числа (это нужно, чтобы не было разницы в результатах при округлении) у $\lambda = 510$ нм и $\lambda = 540$ нм, но A ближе к целому у $\lambda = 540$ нм, значит по нему оптимальнее

$c_{Fe}^I = \frac{0,15 \cdot 56,845 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{1000 \text{ мл}} = 8,953 \cdot 10^{-6} \frac{\text{моль}}{\text{мл}}$

$8,953 \cdot 10^{-6} \cdot 1000$ $\times$ $c_{Fe}^{III} = 8,953 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{мл}} = 8,953 \cdot 10^{-4} \text{ М.}$
 1000 100

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)



Шифр X10-178

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

$$l = 1 \text{ см} = ~~10^{-4}~~ \text{ м}$$

$$A = \epsilon c l; A = \epsilon c l; \epsilon = \frac{A}{c \cdot l}; \epsilon = \frac{0,41}{8,963 \cdot 10^{-4} \text{ м} \cdot 1} = 454,944$$

$$4) \Phi A = -\lg T \quad A = 0,4055$$

$$A = \epsilon c l \quad \epsilon c = 0,353 \text{ см}^{-1}$$

$$m_{\text{Fe}} + m_{\text{Mn}} = 0,445$$

$$\epsilon_{\text{Fe}} = 454,944$$

$$m_{\text{Mn}} = 0,445 - m_{\text{Fe}}$$

$$\gamma_{\text{Mn}} = \frac{0,445 - m_{\text{Fe}}}{54,938}$$

$$c_{\text{Mn}} = \frac{0,445 - m_{\text{Fe}}}{54,938} = \frac{0,445 - m_{\text{Fe}}}{100} \cdot 100$$

$$= 9,1 \cdot 10^{-4}$$

$$c_{\text{Fe}} = \frac{0,353 \text{ см}^{-1}}{454,944 \frac{1}{\text{см} \cdot \text{моль}^{-1}}} = 4,41 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$m_{\text{Fe}} = 0,445 - m_{\text{Mn}}$$

$$\gamma_{\text{Fe}} = \frac{0,445 - m_{\text{Mn}}}{55,845 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \cdot 100$$

$$c_{\text{Fe}} = \frac{0,445 - m_{\text{Mn}}}{55,845 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \cdot 100,1$$

$$m_{\text{Mn}} = 0,4365 \text{ г}$$

$$\begin{matrix} c_{\text{Fe}} & \times \\ 0,1 & 0,05 \end{matrix}$$

$$m_{\text{Fe}} = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ г} \quad W = \frac{8,6 \cdot 10^{-3}}{0,4451} \cdot 100\% = 1,932\%$$

5) Cu-зед. $\Rightarrow$ 3 метода измерения.

Co-кр. $\Rightarrow$ 2, т.к. при ^{малой} част. λ , ϵ самое большое

+1,5 Ni-физ. $\Rightarrow$ 1, т.к. при высокой λ , ϵ самое большое

6) $A = \epsilon c l$

$A = \epsilon c (t.k.) l = 1cm$

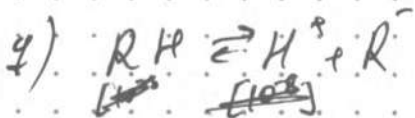
$$\begin{cases} 0,83 = 1240 C_1 + 15110 C_2 + 9800 C_3 & C_1 = 2,54 \cdot 10^{-6} \\ 0,54 = 15350 C_1 + 2120 C_2 + 15560 C_3 & \Rightarrow C_2 = 3,54 \cdot 10^{-5} \\ 0,41 = 25210 C_1 + 8540 C_2 + 1480 C_3 & C_3 = 2,926 \cdot 10^{-5} \end{cases} \quad +6$$

Получ. V_2 и λ .

$V_1 = 2,54 \cdot 10^{-6}$ мкм

$V_2 = 3,54 \cdot 10^{-5}$ мкм

$V_3 = 2,926 \cdot 10^{-5}$ мкм



т. pH=8 $\Rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$ $[H^+] = 10^{-8} = [R^-]$

т. в. в. $K < 0$, $R^- < 0$.

2.1) т.к. $A \rightarrow B \rightarrow C$ кон. во X растет по t ,

$A \rightarrow B$ по $A \in S_x$, то X -мол C , мол S .

кон. орбитально-нейтр. взаимодействия больше

показат $S \rightarrow X-S$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

~~А - В - S₈~~; ~~В -~~ дурнопахнущий газ ~~и~~ при
тапции в КС - возможно H_2S

1. $M_{A(B)} = 49,44$ т.к. $\omega_{(B)} = 0,2464$

$\frac{M_A \cdot n}{0,4944} = \frac{18,045 \text{ m}}{0,2056}$; $M_A = 69,24 \text{ m}$
 $M_A = \frac{69,24 \text{ m}}{n}$

n	m
1	
2	
3	
4	

пусть $\omega_B = 0,2464$; $\omega_X = 0,2464$

$m_A = 0,4944$

$X_2 O \equiv X O_2$; $\omega_{(X)} = \frac{0,2464}{0,4944} = 0,31$

$\omega_X = \frac{0}{0,4944} = 0,31$

$a = 0,31a + 2,484$

$0,69a = 2,484$

$a = 3,594$

9	9
1	
2	
3	
4	
5	
6	

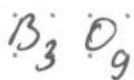
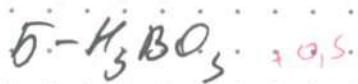
$X - B_2$
 $A - B_2O_3$

+0,5

+0,5

~~4~~

~~1 2 3 4 5~~



B



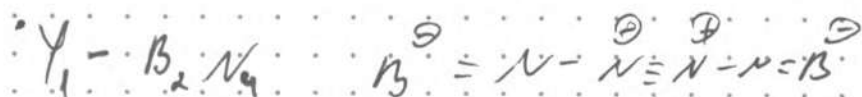
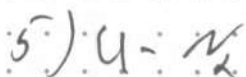
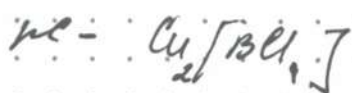
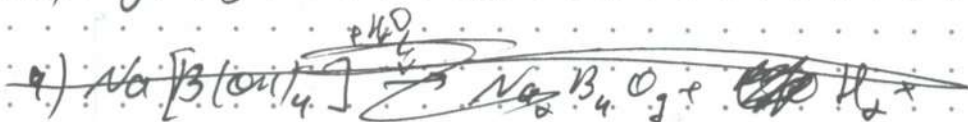
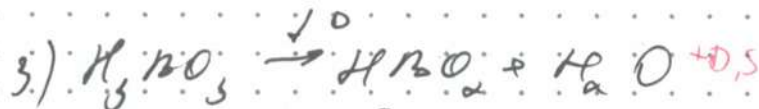
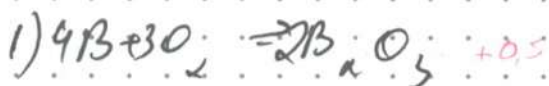
8.

$$\frac{248,19 - 2 \cdot M_{Na}}{M_{HNO_3}} = 3$$



B

H.





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР	X11 - 90
------	----------

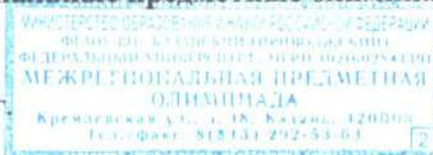


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1172644



Дата "20" августа 20 26 г.

Шифр XH-90
(заполняется оргкомитетом)

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	19	17	14.3	10												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

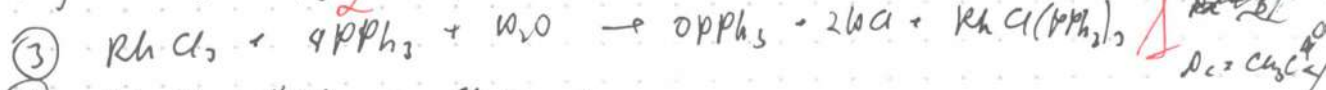
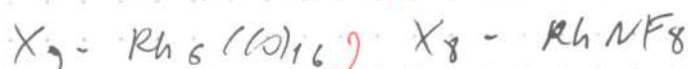
химия

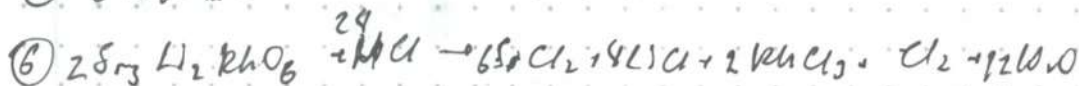
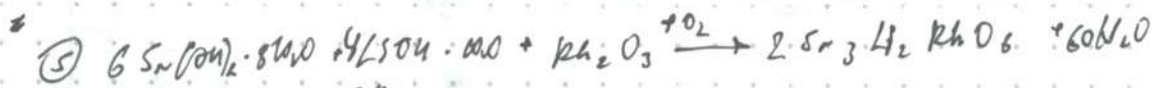
(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

11-2
1. В процессе в горелке вогне и цинкуним света потрмивают на мате
наблюдения. металлы А растворяются в H_2SO_4 конц и горелке вогне
все Os, Rh, Ir, Pt . А цинкуним свет сдвинул иммерсий на Rh
(к концу ме $[Rh(H_2O)_6]^{3+}$ имеет наимен свет кон в в) Третьим в
горелке свету $Rh_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ $M_z = \frac{(12+x) \cdot 16}{9.5653} - 96.3 - 18 \cdot x$ 62 г/м
 $x = 15$ $M = 103$ г/мол г/мол А - Rh В - $Rh_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O$
 $X_1 - H_3[RhCl_6]$ $X_2 - (NH_4)_3[RhCl_6]$ $X_3 - RhCl_3$ $X_4 - Rh_2O_3$
 $M_z = \frac{\rho \cdot N_A \cdot V}{Z}$ Найдем Z из формулы $Z = \frac{\rho \cdot M \cdot V}{M} = 2$ 3
 $9.16 \cdot 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 103.097 \cdot 10^{-29} \text{ см}^3 = 2$
253.84 г/мол

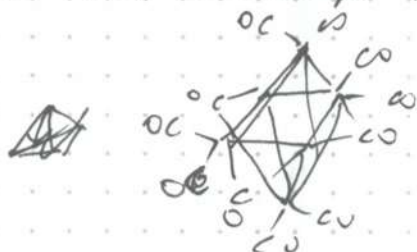




4. Проверка вал. э $6 \cdot 9 (\text{из Rh}) + 16 \cdot 2 (\text{из CO}) = 86$

возможны формулы возмозможны нам: $12n + 2(n+1) = 86$

$n = 6$ Осн симметрии 9-го порядка значит сложее всего описать



всего по 2 CO в каждой ClRh

и 4 CO с группой Rh

2

17

11-4

1. Симметричные звенья будут образованы теми же атомами и их
или в том отдалении между атомами элементов.

2. Все молекулы сложены с разными атомами и соответственно это их
электронное взаимодействие. Г.е. расстояние между атомами

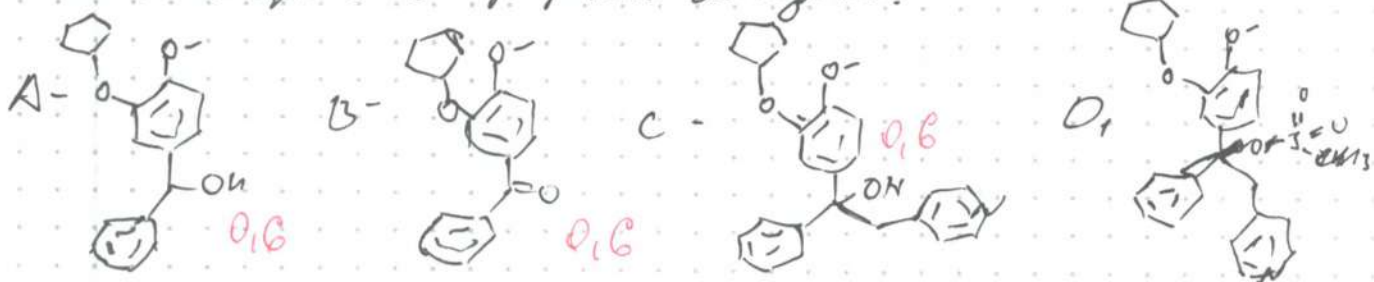
3. 1 - F₂ 2 - Cl₂ 3 - O₂ 4 - P₂, "броуны" на уагоном ревер
ловельно оторванные группировки сложной структуры.

4. C - O₂ Г.е. - группировки молекулы B - по O₂ и Г.е. группировки
группировки B - HCl и D - Cl₂

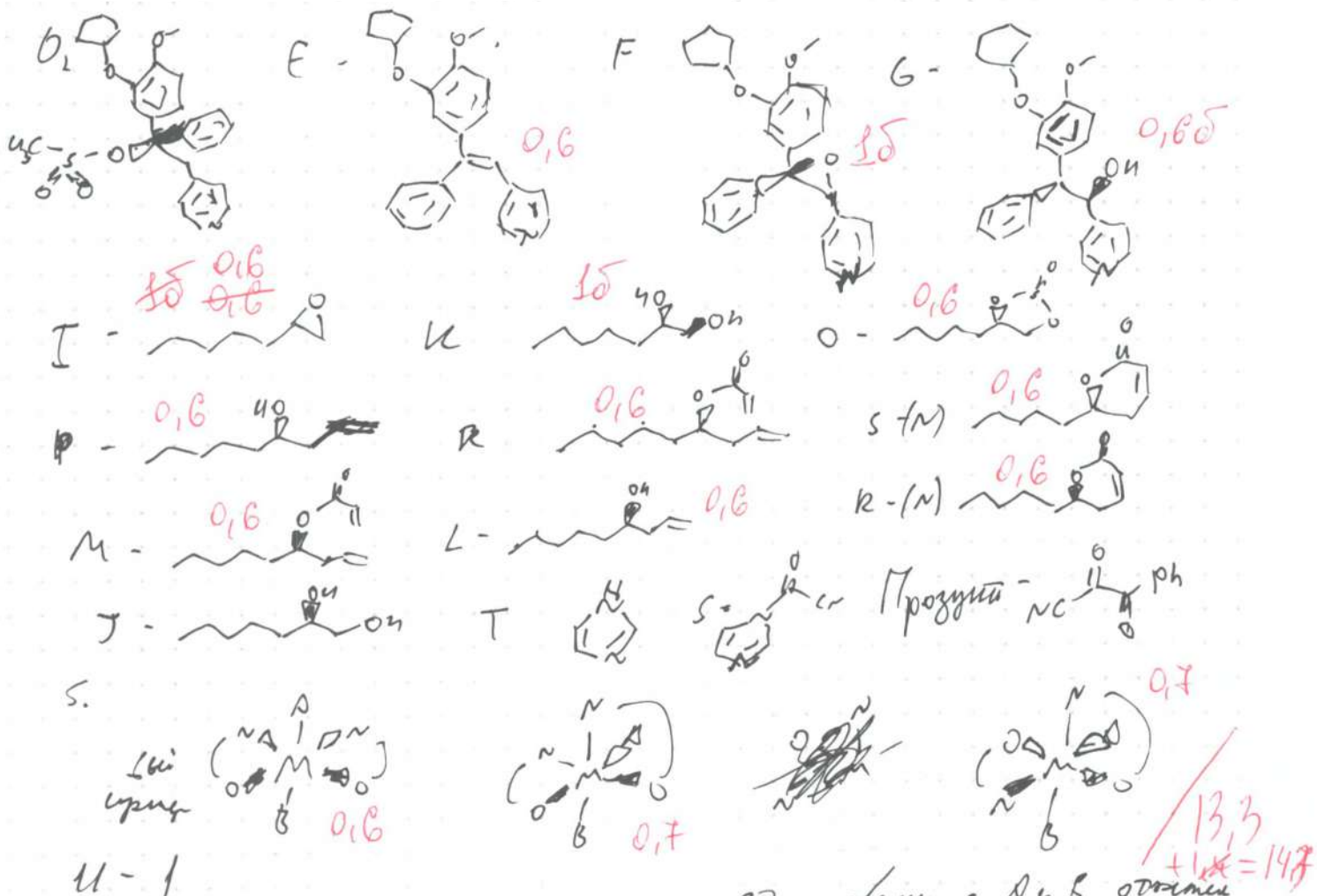
11-3 (Проверка на обратной стороне листа 2)



2. Если молекулы - комплексные образованы образованы более жестким
были комплексные с O - группировки молекулы.



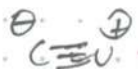
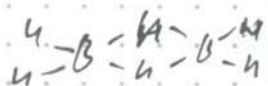
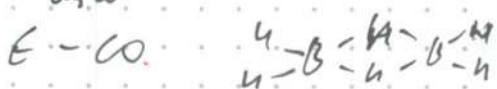
Проверка на листе 2

Межрегиональная предметная олимпиада КФУпо « химии », 11 класс,

3. Hapjen V_c u $V_n \approx 0,0239$ gram C u $0,03166$ $V_c/V_n \approx 1:2$

[illegible]

$v_2 \frac{1}{M_{\text{BaCO}_3}} = 0,0135 \text{ моль}$ это нам известно $\Gamma - \text{Ba}_2\text{CO}_3$ $\Delta - \text{Ba}_2\text{CO}_3$



5

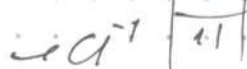
4.

Взрост 3-10

[illegible]
$$30\text{FeO} + 6\text{C} + 16\text{H}_2\text{O} + 16\text{HNO}_3 \rightarrow 16\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + 16\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 15\text{H}_2\text{O}$$

U ^{ovgen} ~~hensch~~ 110

а. HClO_3 образуется в и



но. гидро. с I_2 оно гидролиз. CrO_4^{2-} (в мекон. злос)



Силом I_2 на R^{+6} и миса

Für $6 \cdot 11 \cdot 17^3$ ergibt sich zu finden $11-3=8$ ist Prim

молитвы ρ^{-3}

Погода U - Crp

4

take me 37thm sequence known

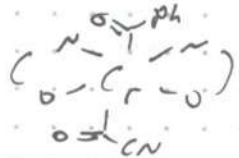
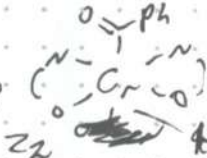
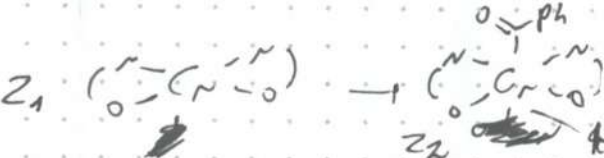
Вамело цвонк ногае обрван

11-3



Греница $Co(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$

Fragebogen Cr (SO₄) 4610





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 169



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1095210

Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10169
(заполняется оргкомитетом)

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	7,5	0	4	4												165
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

ХИМИЯ
(профиль олимпиады)

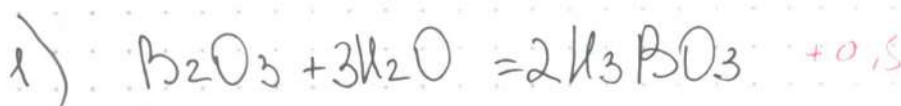
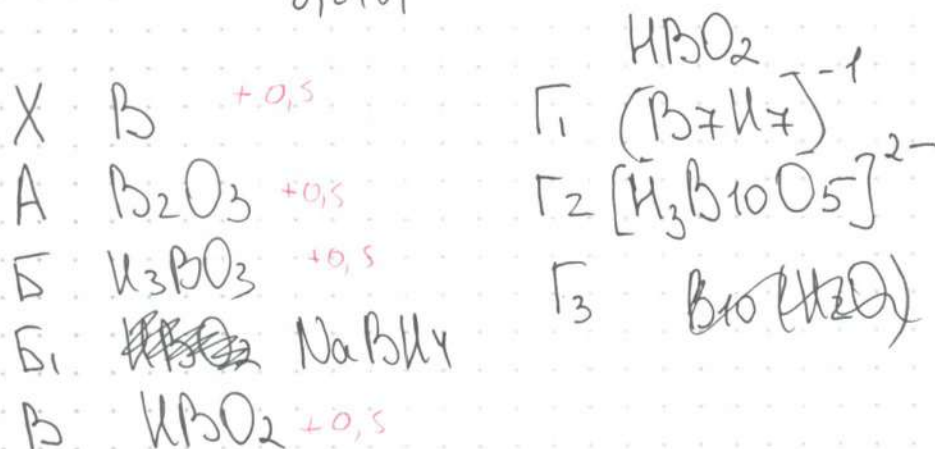
10
(класс участия)

Задача 1.

X - простое, при сгорании получается A - оксид
к-та Б, В - какая-то кислота / или гидратированный
оксид. Натриевая соль тетраэдрического однозарядного
анион. Возможно, бор

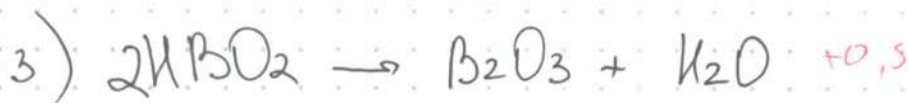
$$B \quad \omega(X) = 0,2467$$

$$\frac{10,811}{0,2467} = 43,822 - 10,811 = 33,011 - 15,999 \cdot 2 = 1,01 - H$$

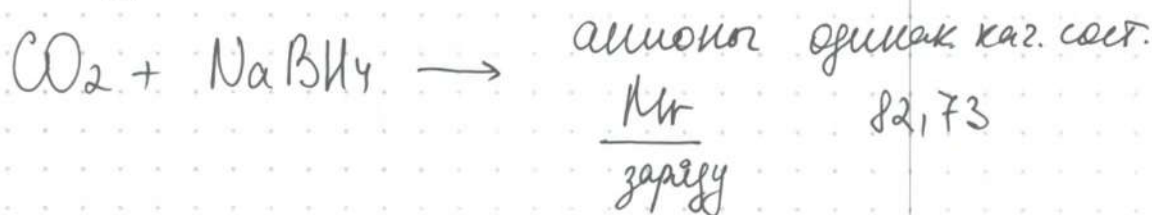




$$\Delta m = 0,2914 = \frac{18,015}{61,832}$$



$$\frac{18,015}{2 \cdot (43,817)} = 0,2056 (\Delta m)$$

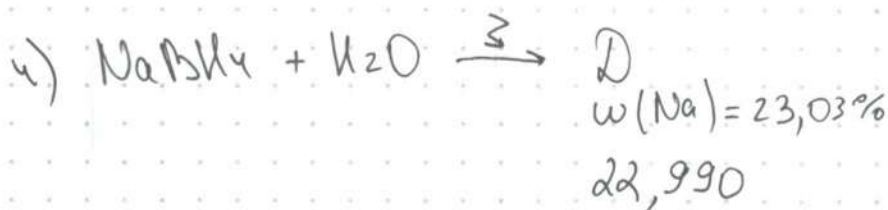


Mr

заряду

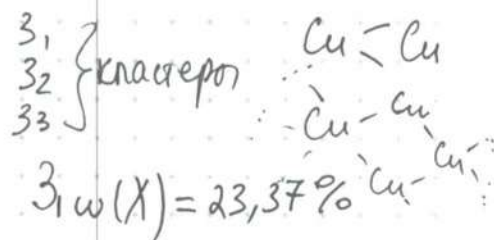
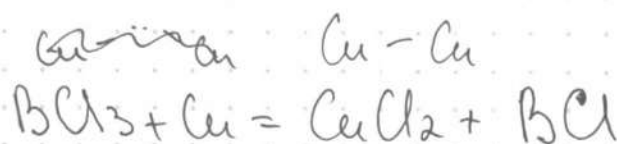
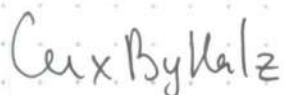
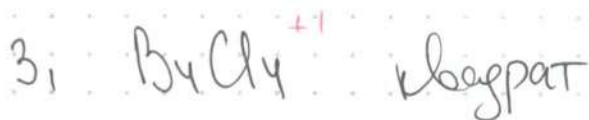
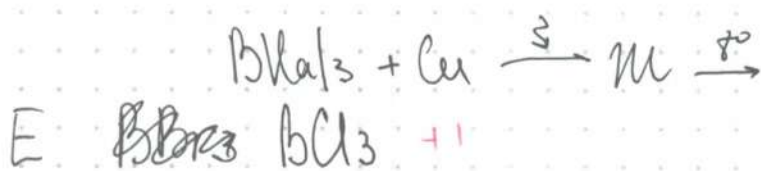
82,73

$\Gamma_1 = 1$ мезитрн. уекн

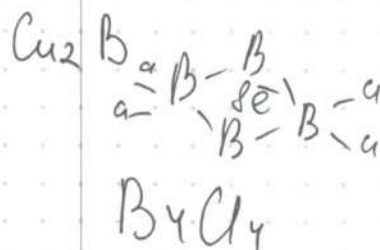


$$w(\text{Na}) = 23,03\%$$

$$22,990$$



$3_1 w(X) = 23,57\%$

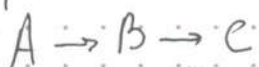
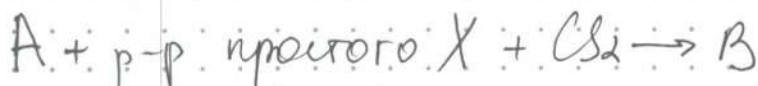


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 10 класс,

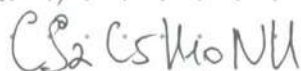
Задача 2.

А - органич. крапиво, едовито как и многие в-ва



раствор X не 1

сера? , I, S, P, As, Se



Задача 4.

$$I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon l c}$$

$$T = \frac{I}{I_0}$$

$$A = \log_{10} \frac{I_0}{I}$$

$$A = \log_{10} T^{-1}$$

$$A = \log_{10} \frac{1}{T} \quad (+0,5)$$

1. A через а) $\epsilon l c$

$$I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon l c} \quad | : I_0$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{-\epsilon l c}$$

$$\underbrace{\frac{I}{I_0}}_{=T}$$

$$T = 10^{-\epsilon l c}$$

$$10^A = \frac{I_0}{I}$$

$$10^A = 10^{-\epsilon l c}$$

$$A = -\epsilon l c$$

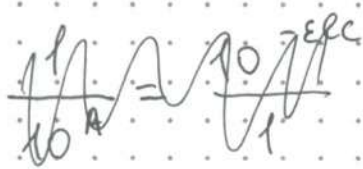
б) через T

$$T = 10^{-\epsilon l c}$$

$$A = \log_{10} \frac{1}{T}$$

$$10^A = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{1}{10^A}$$



$$T = \frac{1}{10^A}$$

2. p-p нормову: 30% угнетение

$$A = \lg \frac{I_0}{I}$$

$$I = I_0 \cdot 10^{-0,3 \cdot l \cdot c}$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{-0,3 \cdot l \cdot c}$$

$$10^A = (10^{-0,3 \cdot l \cdot c})^{-1}$$

$$\frac{10^A}{1} = \frac{1}{10^{-0,3 \cdot l \cdot c}}$$

$$A = 1,995$$

0,5 г Fe + KNO₃ / HF / H₂SO₄ 1000 нм C = 8,9534 · 10³

$$D = 8,953353 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

0,5 нм
из 100 нм

$$l = 1 \text{ см}$$

3) 510 нм (+1) ε - ?

$$A = 0,470$$

$$0,470 = \lg \frac{I_0}{I}$$

$$\frac{I_0}{I} = 10^{0,470}$$

$$l = 1 \text{ см}$$

$$C =$$

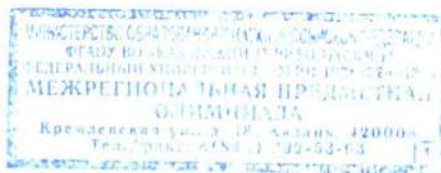
$$l = \frac{I_0 \cdot 10^{-\epsilon l c}}{I} = \frac{I_0}{I} \cdot \frac{10^{-\epsilon l c}}{1}$$

$$0,5 \text{ нм } D = 4,4767 \cdot 10^{-6}$$

$$C = 4,4767 \cdot 10^{-5}$$

$$\epsilon = 10498,86 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$$

(+1)



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

$$\text{Mn/Fe} \quad m = 0,445 \text{ г на } 100 \text{ мг}$$

$$\downarrow$$

$$3 \text{ мм на } 50 \text{ мм}$$

$$l = 2 \text{ см}$$

$$\text{пропускание} = 19,7\%$$

ω(Fe) в образце

$$\frac{0,445}{54,938 \cdot y + 55,845 \cdot x}$$

$$0,197 = \frac{I}{I_0}$$

$$54,938 \cdot y + 55,845 \cdot x = 0,445$$

$$\left(\frac{0,445}{54,938 \cdot y + 55,845 \cdot x} \right) \cdot (3 \cdot 10^{-3}) : 0,05 = C$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{-2} \cdot 10498,86 \cdot C$$

$$\underbrace{\frac{I}{I_0}}_{= 0,197}$$

$$54,938 y + 55,845 x = 0,445$$

$$x = 7,968484197 \cdot 10^{-3} - 0,983758617 y$$

$$\frac{0,445 \cdot (3 \cdot 10^{-3})}{0,1 \cdot (54,938 y + 55,845 x) \cdot 0,05} = C$$

$$0,197 = 10^{-2} \cdot 10498,86 \cdot C$$

$$y =$$

$$x =$$

380 nm
550 nm
700 nm

$$l = 1 \text{ cm}$$

$$A_{380} = 0,830$$

$$A_{550} = 0,570$$

$$A_{700} = 0,410$$

Cu зеленый
Co красный
Ni фиол.

$\epsilon, A, l,$

$$0,830 = \lg \frac{I_0}{I}$$

$$\frac{I_0}{I} = 6,76$$

$$l = \frac{I_0}{I} \cdot 10^{-\epsilon l c} \quad c_i =$$

б-бо 1 ~~380 nm~~ 700 nm $\approx 700 \text{ nm}$ $\approx 510 \text{ nm}$

б-бо 2 ~~550 nm~~ 380 nm

б-бо 3 ~~700 nm~~ 550 nm

б-бо 1 - фиолетовый Ni (+1,5)

б-бо 2 - красный Co

б-бо 3 - зеленый Cu

б: концы

$$l = 1 \text{ cm}$$

Ni

$$A_1 + A_2 + A_3 = 0,830$$

$$A_1 + A_2 + A_3 = 0,570$$

$$\lambda = 455 \text{ nm}$$

$$pH = 8$$

$$A(\text{H}^+) = 0,110$$

$$A = 0,744$$

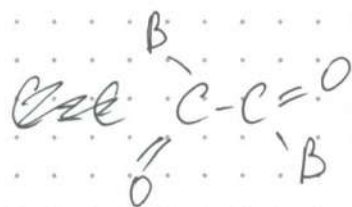
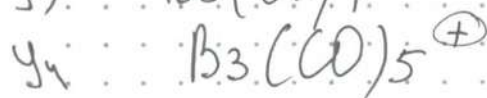
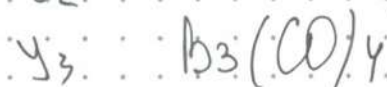
$$A(\text{R}^-) = 0,820$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по « Химии », 10 класс,

Задача 1.

U $M_r = 0,966 \cdot 29 = 28 \text{ CO}$

$\frac{10,811}{0,2788} = 38,811$



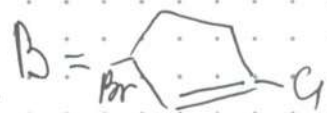
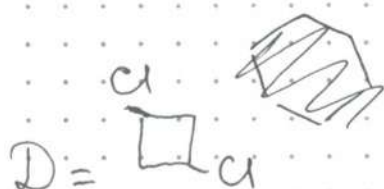
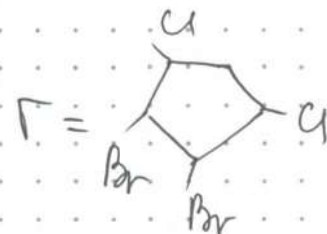
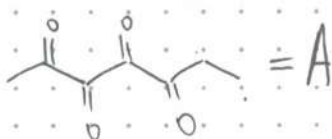
Задача 3.

1. [3.3.3] - пропеннан **1**

~~[4.4.4] - пропеннан~~

[1.3.1] - пропеннан

2. [3.1.3] - пропеннан **2**



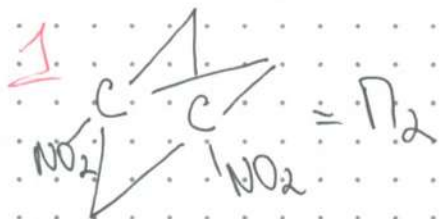
4. $P(Ph)_2$ лит?

C_4N_2

$N \equiv C - C \equiv C - C \equiv N$ ¹

~~$C \equiv C - C \equiv C$~~

~~$C - N - C - N - C$~~



Π_6



¹ 4.5

Задача 2.

~~Решение~~

X - Br₂

$C_5H_{10}NH$ Br C

$P_5 Br C_6 H_{10} NH = Y$

A - P₄

Z - PH₃

3. элемент углерод - разное строение и-з-р
способности к катенации.

Y - $(C_5H_{10}NH)$ Br S₅C

B - ~~PP₄ES₂~~ PBrCS₂



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР	X11 - 182
------	-----------



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1266515

Дата " " 20 г.



Шифр X11-182
(заполняется оргкомитетом)

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	—	14	8,4	13												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

X111111
(профиль олимпиады)

11 класс
(класс участия)

$S = 2$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m \cdot n}{V} = m \cdot n$$

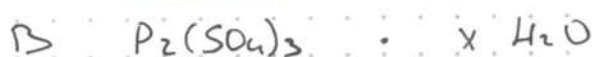
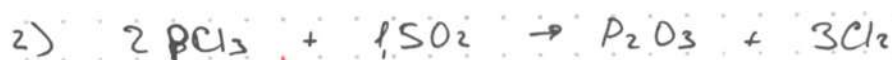
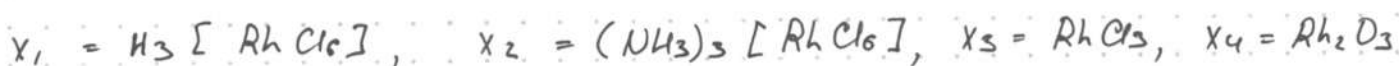
$$\Rightarrow m = \frac{\rho \cdot N_A \cdot V}{z} = \frac{8,18 \text{ г/см}^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 103,047 \cdot 10^{-5.4} \text{ см}^3}{2} = \frac{507,44}{2}$$

Соотношения элементов обратно координационному числу: $2:3 \Rightarrow$ это оксиг: A_2O_3

$z = 1, m(A) = 229,72$ - не подходит

$z = 2, m(A) = 102,86, A = Rh$ - подходит

6

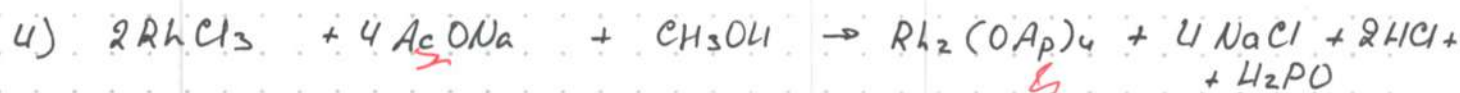
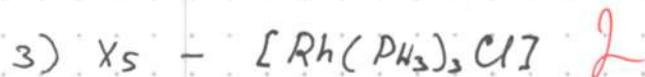


P-? фосфор

$$\omega_o = 0,5653 = \frac{(12 + x)16}{103 \cdot 2 + 96 \cdot 3 + 18x} = \frac{192 + 16x}{494 + 18x}$$

$$494 + 18x = \frac{192 + 16x}{0,5653}$$

$$x = 15$$



$$\frac{300}{20 \text{ hr}} = 4,15 \quad Rh = 4,06 \text{ hr}$$

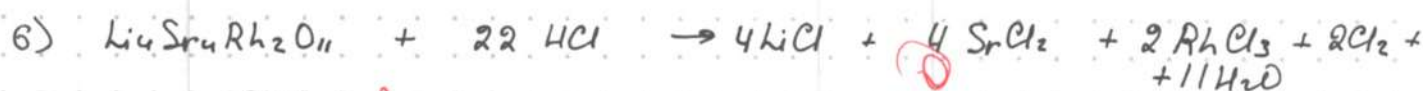
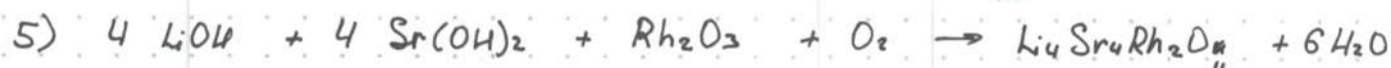
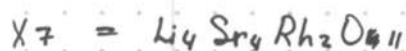
$$m(x_7) = \frac{15}{4,06 \cdot 103} = 381$$

$$Rh \quad Rh_0 = 381 - 103 = 278$$

$$278 - (104 \cdot 2) = 70$$

$$70 - 2 \cdot 16 = 38$$

$$30 - Li_2O \quad 38 - 30 = 8$$



$$4m = \frac{1,5 \cdot 38}{103 \cdot 19,6} = 0,263$$

$$\text{потеря массы} = \frac{28x}{28x + 103} = 0,421$$

$$x = 2,67 \Rightarrow x_9 = Rh_6(CO)_{16} \quad 2$$

14

(подпись председателя жюри)

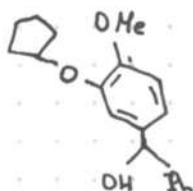
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «X111111», 11 класс,

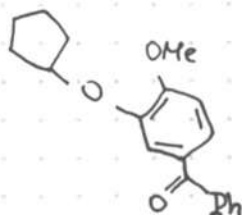
Σ = 3

A -



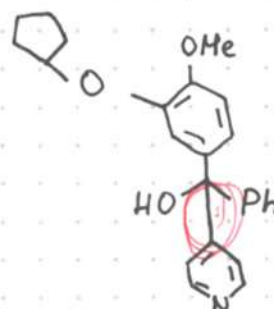
0,6

B



0,6

C

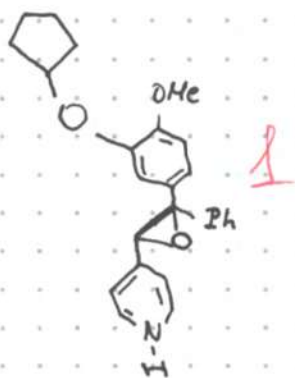


0,3

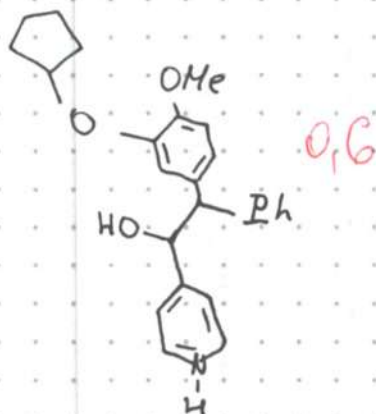
D



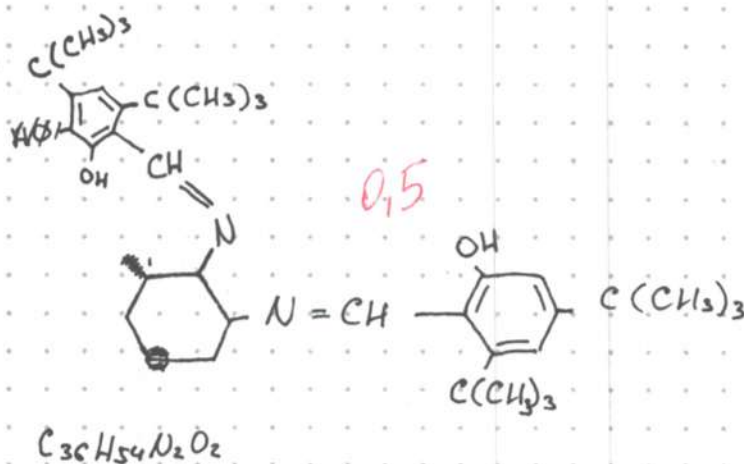
F



G



L



X - $[Mn(C_{36}H_{52}N_2O_2)]Cl$ 2

(исход. В.В) - $Mn(OH)_2 \cdot 4H_2O$

у - $[Co(C_{36}H_{52}N_2O_2)]OH$ 1

исходник - $Co(OH)_2 \cdot 4H_2O$

z - $[VO(C_{36}H_{52}N_2O_2)]OEt$ 1,5

исходник $VO \begin{smallmatrix} SO_4 \\ SO_4 \end{smallmatrix} \cdot 3H_2O$

8,4

Соединение в пиране тартрата от другого шара
амин, т.к. получится дугатеринер с другой растворимостью

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

№ 4

1) при уменьшении расстояния между газами возникает сила притяжения. Потенциальная энергия проходит через минимум. Дальнейшее увеличение энергии ~~приводит к~~ связано с отталкиванием между ядер атомов. 2

2) D_{0e} — энергия диссоциации, разность между нижней точкой зависимости и диссоционным пределом. Физический смысл — энергия, которую нужно сообщить молекуле, чтобы связь порвалась.

r_{0e} — равновесная длина связи. Положение к минимальной потенциальной энергии. 2

3) 1 — F_2 , 2 — Cl_2 , 3 — Br_2 , 4 — I_2 ; 4

Чем крупнее ~~связь~~ молекула, тем больше r_{0e}

В Cl_2 самая крепкая связь, у I_2, F_2 — самая слабая

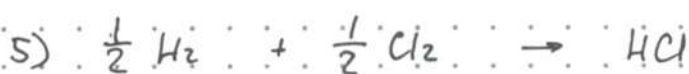
4) A — Cl_2 , B — HCl , C — H_2 3

H_2 , Cl_2 , HCl

H_2 — самая короткая связь, но крепкая (C)

у HCl длинная связь; средняя (B)

у Cl_2 самая длинная связь (A)



$$\Delta_r H^\circ = -(4,43 - \frac{1}{2} 2,5 - \frac{1}{2} 4,5) = -0,905 \text{ эВ}$$

$$-0,905 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = -87,278 \text{ кДж/моль}$$

$$6) F = \frac{U(D_e(d - F - a(r - r_e))^2)}{d - D_e(d - F - a(r - r_e))^2} = \frac{D_e \frac{d}{dr} (2F - a(r - r_e) - F - a(r - r_e))}{D_e \frac{d}{dr} (F - 2a(r - r_e) - F - a(r - r_e))}$$

$r > r_e$ - npusamirue

$r < r_e$ - oTpaBimue

13



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 162



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1263822

Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10-162
(заполняется оргкомитетом)

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	0	0	0,5	1,9												29,5
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

N4

①

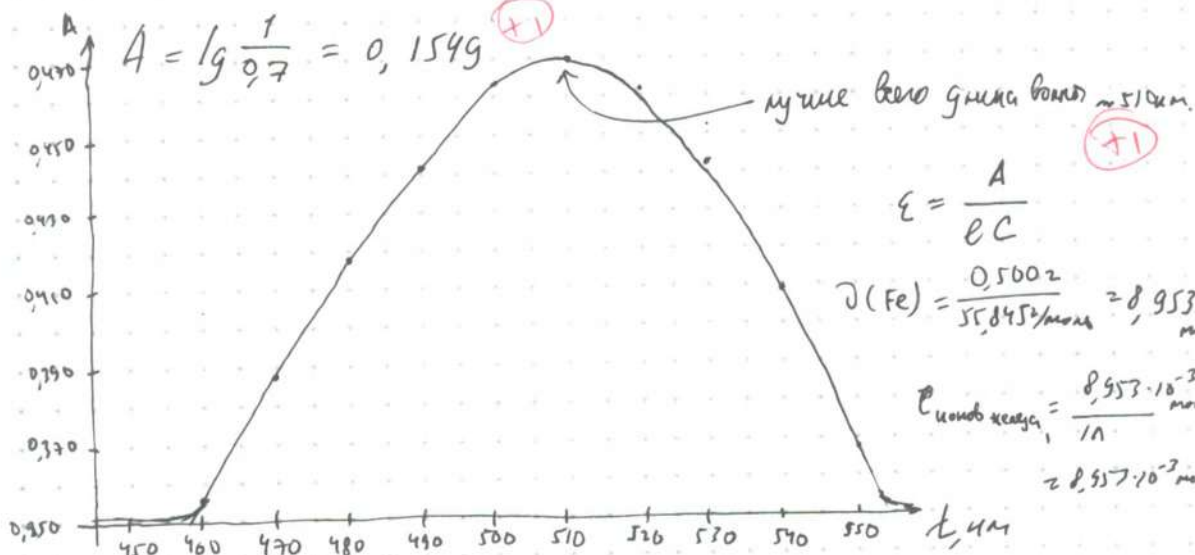
$$\frac{I}{I_0} = 10^{-\varepsilon c}$$

$$\lg \frac{I}{I_0} = -\varepsilon c \quad \lg \frac{I_0}{I} = \varepsilon c$$

а) ~~А = ε c~~ $A = \varepsilon c$ (+0,5)

б) $A = \lg \frac{I_0}{I} = -\lg T$ (+0,5)

②



③

$$C_{\text{чистого железа}} = C_{\text{чистого железа}} \cdot 0,5 \text{ мл} / 100 \text{ мл} = 4,477 \cdot 10^{-5} \text{ М}$$

$$\varepsilon = \frac{0,470}{1 \cdot 4,477 \cdot 10^{-5}} = 1050 \cdot 10^4 \text{ л} / \text{моль} \cdot \text{см} \quad (+1)$$

4

$$A = 19 \frac{1}{0,197} = 0,7055$$

$$A = 19 \frac{1}{0,197} = 0,7055$$

$$A = \epsilon l c \Rightarrow c = \frac{A}{\epsilon l} = \frac{0,7055}{2 \text{ см} \cdot 1,050 \cdot 10^4 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}}} = 3,360 \cdot 10^{-5} \text{ М}$$

$$D_0 = \frac{c}{\epsilon} = \frac{3,360 \cdot 10^{-5} \text{ М}}{100 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot 50 \cdot 10^{-3} \text{ л}} = 0,670 \cdot 10^{-1}$$

$$D_0 = \frac{c}{\epsilon} = \frac{3,360 \cdot 10^{-5} \text{ М}}{0,6 \cdot 10^{-1}} = 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe})_0 = D_0 \cdot m(\text{Fe}) = 3,127 \cdot 10^{-3} \text{ г}$$

$$D(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})_0}{m_{\text{спл}}} = \frac{3,127 \cdot 10^{-3}}{0,415} = 0,703\%$$

5

Поскольку в растворе находится некоторое количество ионов, то именно в области этого иона

В-во 1	В-во 2	В-во 3
наим. поглощение в коротковолновой области $\Rightarrow$ фиолетовый $\Rightarrow$ $\Rightarrow \text{Ni}$	наим. поглощение в области 550 нм $\Rightarrow$ желтый $\Rightarrow$ $\Rightarrow \text{Cu}$	наим. поглощение в длинноволновой области $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ красный $\Rightarrow \text{Co}$

1) Ni 2) Cu 3) Co

6

Вещество 1 явно умерялось при $\lambda = 700 \text{ нм}$ т.е. наибольшее поглощение там.

$$c_1 = \frac{A_{700}}{\epsilon l} = \frac{0,416}{25210 \cdot 1} = 1,626 \cdot 10^{-5} \text{ М}$$

Вещество 2 умерялось при $\lambda = 380 \text{ нм}$

$$c_2 = \frac{A_{380}}{\epsilon_{380} l} = \frac{0,830}{1 \cdot 15110} = 5,492 \cdot 10^{-5} \text{ М}$$

Вещество 3 умерялось при $\lambda = 550 \text{ нм}$

$$c_3 = \frac{A_{550}}{\epsilon_{550} l} = \frac{0,570}{1 \cdot 15580} = 3,663 \cdot 10^{-5} \text{ М}$$

7

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{R}^-]}{[\text{HR}]}$$

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{R}^-]}{C_0 - [\text{R}^-]}$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 10 класс,Величина A аддитивна $\Rightarrow$ в общем случае можно записать:

$$A = \varepsilon_{\text{H}^+} l C_{\text{H}^+} + \varepsilon_{\text{H}^-} l C_{\text{H}^-}$$

в случае почти полностью протонированного:

$$A(\text{H}^+) = \varepsilon_{\text{H}^+} l C_0$$

$$\varepsilon_{\text{H}^+} l = \frac{0,110}{C_0}$$

в случае почти полностью депротонированного:

$$A(\text{H}^-) = \varepsilon_{\text{H}^-} l C_0$$

$$\varepsilon_{\text{H}^-} l = \frac{0,820}{C_0}$$

в случае рНВ. $[\text{H}^+] = 10^{-8}$

$$A = \varepsilon_{\text{H}^+} l (C_0 - C_{\text{H}^-}) + \varepsilon_{\text{H}^-} l C_{\text{H}^-}$$

$$0,744 = \frac{0,110(C_0 - C_{\text{H}^-})}{C_0} + \frac{0,820 C_{\text{H}^-}}{C_0}$$

$$0,744 = 0,110 + 0,71 \frac{C_{\text{H}^-}}{C_0}$$

$$0,634 = 0,71 \frac{C_{\text{H}^-}}{C_0}$$

$$\frac{C_{\text{H}^-}}{C_0} = 0,893$$

$$K = \frac{[\text{H}^+] C_{\text{H}^-}}{C_0 - C_{\text{H}^-}} = \frac{[\text{H}^+] \cdot 0,893 C_0}{C_0 - 0,893 C_0} = \frac{10^{-8} \cdot 0,893}{1 - 0,893} =$$

$$= 8,346 \cdot 10^{-8}$$

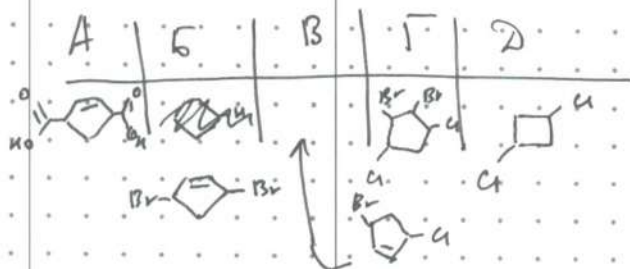
①

$[2, 4, 4]$ пропалли — это не так

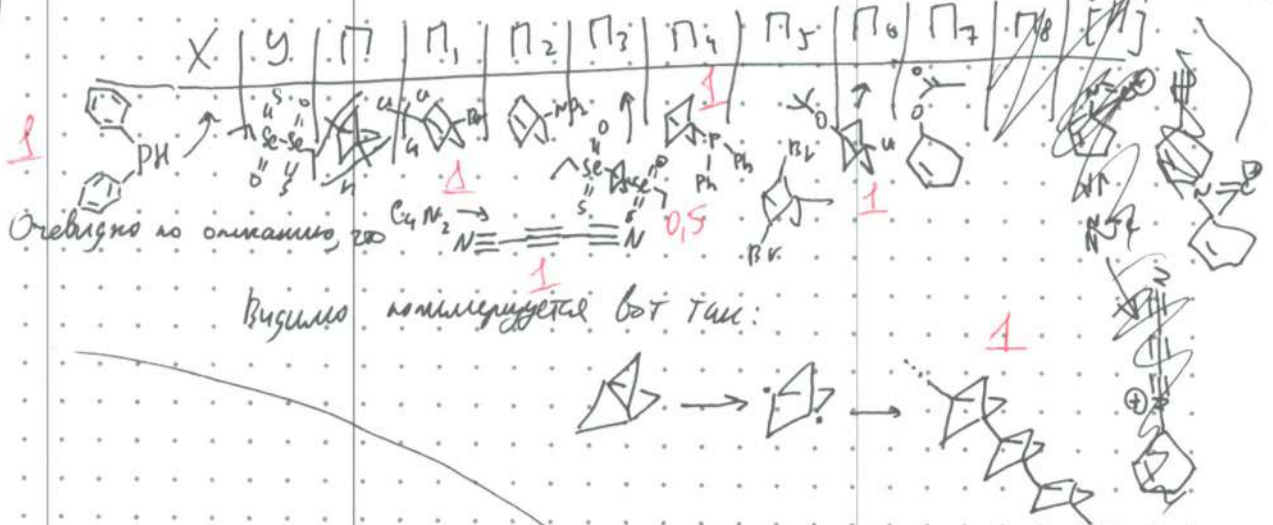
②

$[1.3.3]$ $\rightarrow$ пропан

③



4



в от. синтезе часто используются

Фрейндс-гроссман, поэтому можно
предположить, что X -какой-то
фрейндс-гроссман, судя по тому, что
там есть всегда $P-H$ и
по массовой зоне.

no x ogut . $\text{Ph}(\text{Ph})_2$

Очень вероятно, что в школе не у
только два сына, а еще и дочь.

~~hochrechnen~~ ~~ausrechnen~~: $M(4) = \frac{2 \cdot 3896}{0,4776} = 16378$

$$u(y) = \frac{2.3856}{0.4776} = 3.78$$

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)



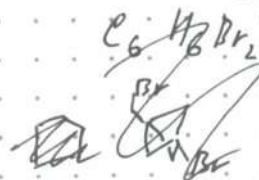
Шифр X10-162

(заполняется оргкомитетом)

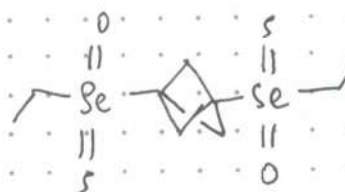
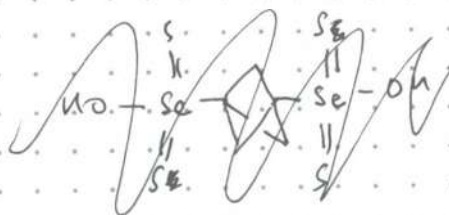
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

В молекуле по молярной массе Γ_5 имеет формулу

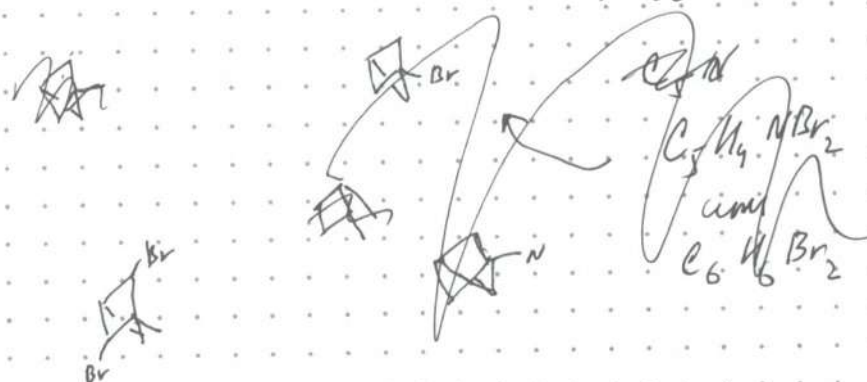


По массовым долям для Γ_3 хорошо подходит



$$\omega(Se) = \frac{78,96 \cdot 2}{2 \cdot 78,96 + 5 \cdot 12,01 + 32,066 \cdot 2 + 2 + 15,999 \cdot 2 + (2 \cdot 12,01 + 5 \cdot 1,008) \cdot 2} \approx 41,76\%$$

По молярке Br_2 Γ_5 видно, что это может быть



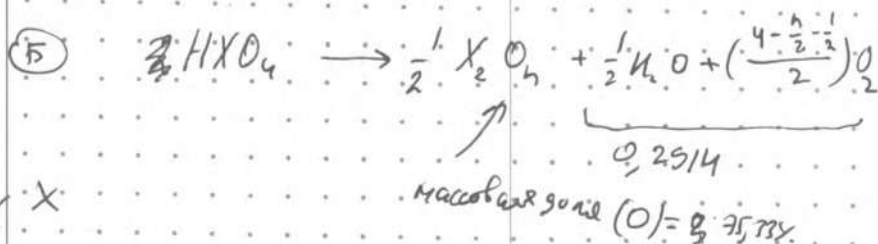
№1

A - окисл

судя по тому, что B содержит оксигенистый тетраэдрический

анион XO_4^- , окисл. состояние B равно X_2O_7

B - кислота HXO_4 , B - наиболее сильная окисл.

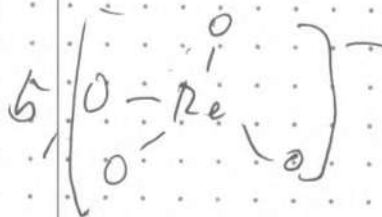


Поэтому Re, окисл. со

A → ReO_3

B - Na_2ReO_4

B - $KReO_4$



Плотность

n	μ(κ.)	
2	5,24	X
1	3,62	X
3	7,86	X
4	11	X
5	13	X
6	15,7	X
7	18	X
8	21	X

↑
окисл. состояние
↓
группа

↑ H_2O^{+}
↓ H_2O
сложно

при взаимодействии



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 1149



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1091664

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональные предметные олимпиады

Место штампа

Дата " " 20



Шифр **X11-179**
(заполняется оргкомитетом)

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	4	0	8,7	14												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия
(профиль олимпиады)

И
(класс участия)

№ 4

① Резкий рост - образование химической связи
Постепенное увеличение -
— большее количество связей
от кулоновского взаимодействия
между ядрами и электронами,
что приводит к потере
внутр. π -электронной системы

② ~~Ге - радиус атома или~~
~~атомов в молекуле~~
Рс - изначальная энергия
системы
~~Ге - расстояние между~~

Ге-поглощение аммиака в молекуле

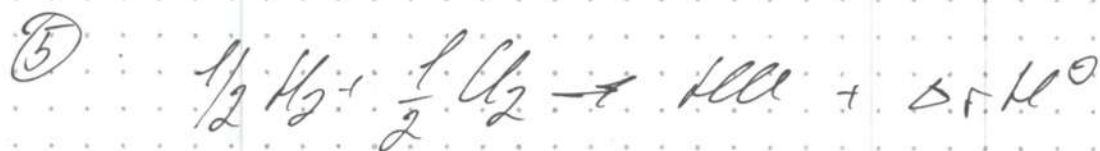
- В) 1 - Cl_2
 2 - F_2
 3 - Br_2
 4 - I_2
- В точке экстремума проведем нулевую параллель Г.

Теперь определим углы с осью абсцисс для каждой параллели по возр $\angle 4 < \angle 3 < \angle 1 < \angle 2$

Чем меньше угол, тем сильнее аммиак в молекуле $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ответ будет 1

- Г) $\text{C}-\text{H}_2$ Ге-min $\Rightarrow$ В-на-антогена
 $\text{A}-\text{Cl}_2$ - Ге-max $\Rightarrow$ исключение



конечное Ге = 1,27 Δ = $1 \cdot 10^{-10}$ и

$1 \text{ ЭВ} = 4,2 \text{ Дж} \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

$$\Delta \text{H}^\circ = \frac{1}{2} \cdot E_{\text{H}_2} + \frac{1}{2} E_{\text{Cl}_2} - \frac{1}{2} E_{\text{HCl}}$$

Требуется Ге-начальная энергия ионизации. Введем в формулу

$$\text{Ге} \cdot \text{NA} = E_{\text{Cl}_2} \quad E_{\text{H}_2} = 2,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ НА} \ominus$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « математика », 11 класс,

$$\textcircled{B} 240885,63 \text{ Дж/моль}$$

Аналогично $E_{\text{ф}}^{\text{H}_2} = 438444,85 \text{ Дж/моль}$
 $E_{\text{ми}} = 426849,3 \text{ Дж/моль}$

$$\Delta H = \frac{1}{2} \cdot 240885,63 + \frac{1}{2} \cdot 438444,85 - 426849,3 = -87,2 \text{ кДж/моль}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{C} u &= r^2 \phi(r) \Rightarrow F = -u(r)' = -d(u(r))/dr \\ (r) F &= -(De \cdot (1 - e^{-a(r-re)})^2)' \\ &= -De \cdot (1 - e^{-a(r-re)})^2' = \\ &= -De \cdot 2 \cdot (1 - e^{-a(r-re)}) \cdot (1 - e^{-a(r-re)})' = \\ &= -De \cdot 2 \cdot (e^{-a(r-re)} - 1) \cdot (e^{-a(r-re)})' = \\ &= -2De \cdot (e^{-a(r-re)} - 1) \cdot (e^{-ar} - ar)' = \\ &= -2De \cdot (e^{-a(r-re)} - 1) \cdot \left(\frac{e^{-ar}}{e^{ar}}\right)' = \\ &= -2De \cdot e^{are} \cdot (e^{-a(r-re)} - 1) \cdot (e^{-ar})' = \\ &= -2De \cdot a \cdot e^{are} \cdot (1 - e^{-a(r-re)}) e^{-ar} \end{aligned}$$

$$④ U(r)_1 = a + b \cdot (r - r_e) + c \cdot (r - r_e)^2$$

$$c = \frac{H_2}{2} \quad U(r)_2 = De \cdot (1 - e^{-a \cdot (r - r_e)})^2$$

и $U(r)_1 = U(r)_2$, т.к. это
совпадает

$$a + b \cdot (r - r_e) + c \cdot (r - r_e)^2 = De - De \cdot e^{-a \cdot (r - r_e)}$$

$$= De - 2De \cdot e^{-a \cdot (r - r_e)} + e^{-2a \cdot (r - r_e)}$$

$$\Rightarrow a = De = 4,55 \text{ эВ}$$

$$b = -2De = \text{двойная двойная}$$

$$e^{-a \cdot (r - r_e)} = r - r_e$$

$$\ln(-a \cdot (r - r_e)) = r - r_e$$

$$\ln(-a \cdot (r - r_e)) = \ln(-a) + \ln(r - r_e) = r - r_e$$

$$-a \cdot (r - r_e) = \ln(r - r_e)$$

$$-a = \frac{\ln(r - r_e)}{r - r_e} \quad -1,93 = \frac{\ln(r - 0,44)}{r - 0,44}$$

$$r = 1,0824 - \text{нра нормаль } r$$

амортизационная стоимость, а
это норма амортизации $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ произведение равно нулю

$$\Rightarrow U'(r) = 0 = 4,55 \cdot (a + b \cdot (r - r_e) + c \cdot (r - r_e)^2)$$

$$1,0824 \rightarrow r - r_e = -\frac{b}{2c} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = (r_e - r) \cdot 2c$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «химии», 11 класс,

$$De + (re - r) \cdot 2c + c(r - re)^2 =$$

$$= De - 2De^{-a(r-re)} + e^{-2a(r-re)}$$

$$(0,44 - 1,0824) \cdot 2c + c(1,0824 - 0,44)^2 =$$

$$= -2 \cdot 4,55 \cdot e^{-1,93(1,0824 - 0,44)} +$$

$$+ e^{-2 \cdot 1,93(1,0824 - 0,44)}$$

$$c = 4,81 \Rightarrow b = -5,348 - 1$$

при $r = 2re$ $r - re = re$

$$U_{r1} = 4,55 - 5,348 \cdot 0,44 + 4,81 \cdot 0,44^2 =$$

$$= 4,869$$

$$U_{r2} = 4,55 \cdot (e - e^{-1,93 \cdot 0,44})^2 =$$

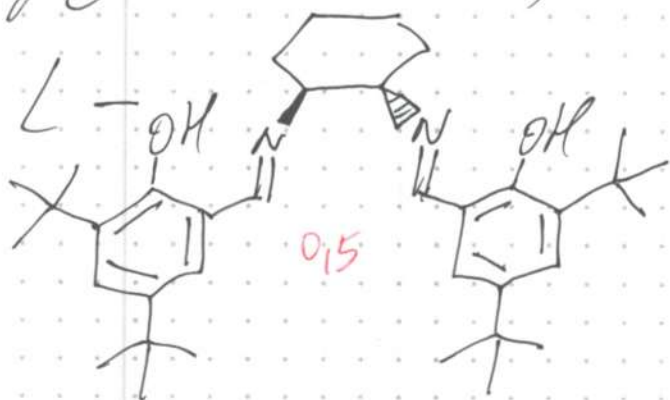
$$= 2,63$$

точность = $\frac{U_{r1} - U_{r2}}{U_{r1}} \cdot 100\% = \frac{4,869 - 2,63}{4,869} \cdot 100\% =$

$$= 46\%$$

13

① В L азот связывается или
 по + OH или по L , но если
 получить по L , атомом
 водорода, то это не выйдет,
 по атомным углеродам оче-
 видно, что удовлетворяем
 два атома, т.к. карбоксиль-
 группа акт., то



Т.к. Оливиного происходит в
 2025 году следует отметить,
 что в протекторах представле-
 ные след со стр-пой "китайские
 фансиры"

протектор X: $\text{Ce}(\text{AcO})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

$$\text{M Ce} = \frac{\text{M AcO} \cdot 2 + \text{M H}_2\text{O} \cdot n}{1 - \alpha \text{ Ce}}$$

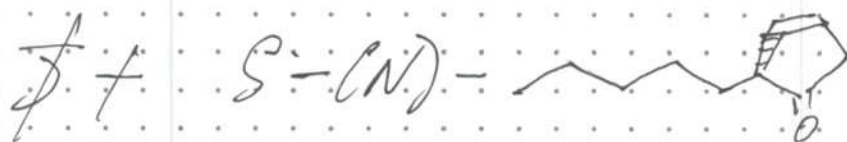
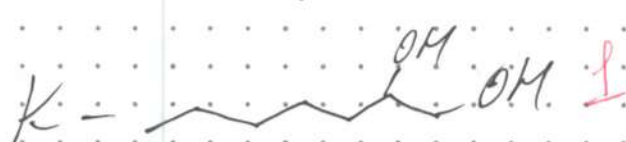
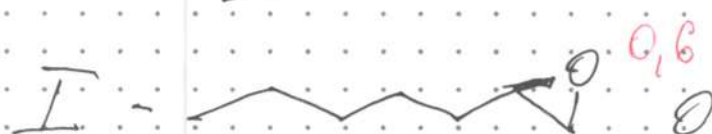
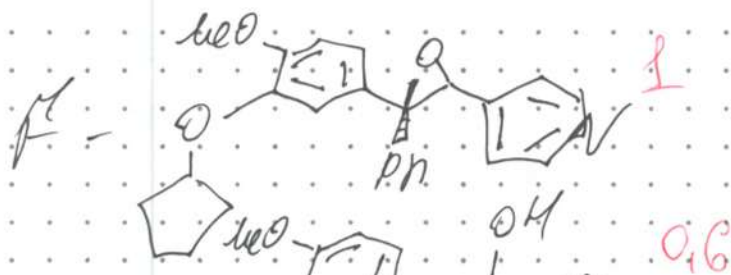
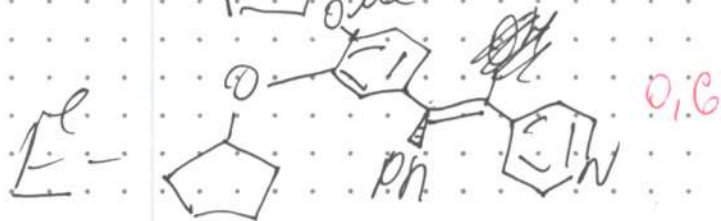
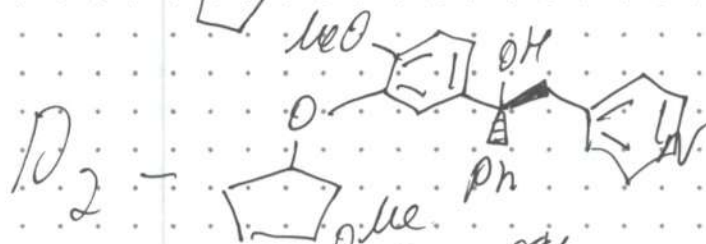
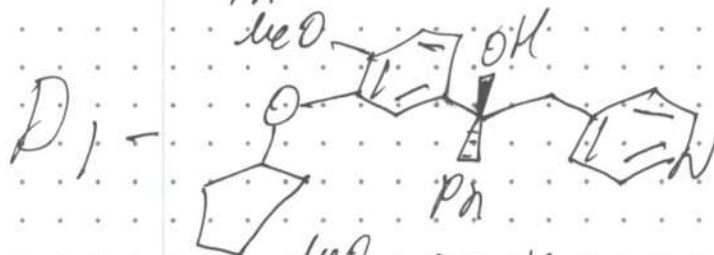
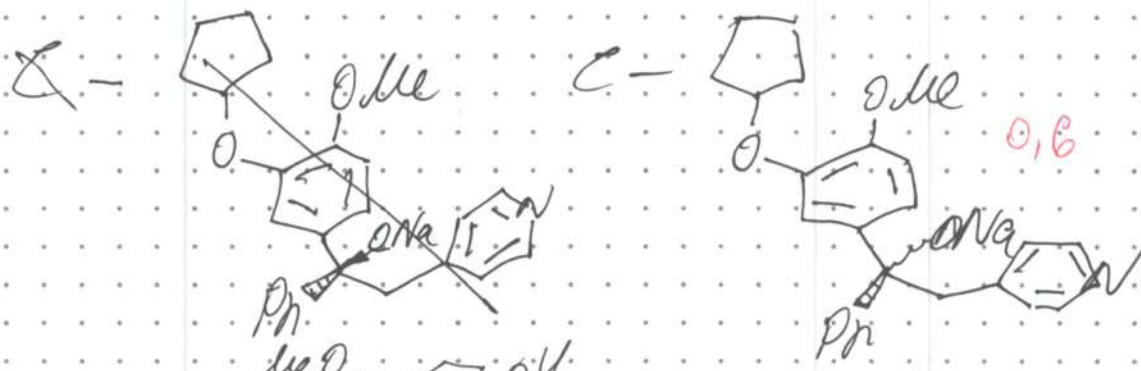
$$- \text{M AcO} \cdot 2 - \text{M H}_2\text{O} \cdot n$$

$$\text{при } n=1 \text{ Ce-Tc} \rightarrow \text{Ce}(\text{AcO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

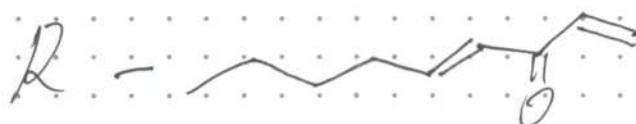
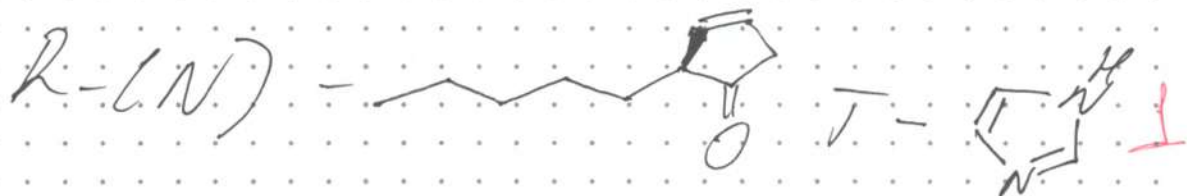
~~Итак, протектор Y: $\text{Pu}(\text{AcO})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$~~

~~протектор Z:~~

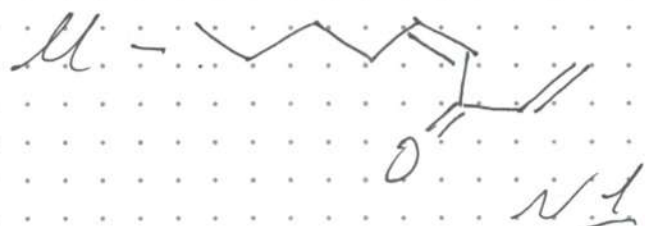
по « Химия », 77 класс,



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химия», 11 класс,

3,7



$$Q(A)SO_2 = O(B)O_2A = \frac{P^V}{21} =$$

$$= \frac{1 \cdot 101,325 \cdot 0,1285}{8,314 \cdot 298(243+40)} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\text{Аналогично } Q(SO_2)_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

SO₂ продукт окисления на 2 e⁻ = 4 e⁻ A = 10 моль, а

$$Q(B) = 8 \text{ моль} \Rightarrow$$

⇒ на A 10 e⁻, на B - 8 e⁻

узнаю по реакции в В пометки
 быть CuS , тогда окислитель
 34 электрона SO_4^{2-} и восстановитель
 $\text{O}^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$ в CuS , тогда

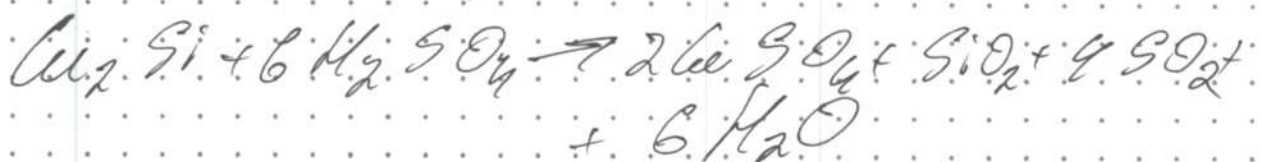
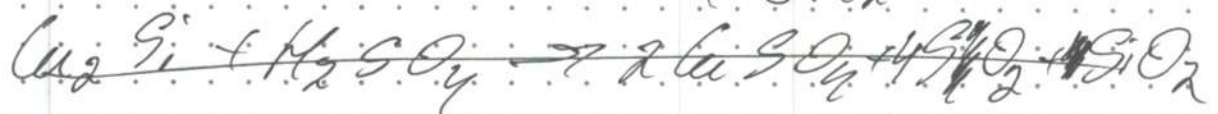
~~A - Cu_2S , т.к. еще окислитель~~
 A - Cu_2S на окисление S^{2-} в
 в A - $2e^-$, т.е. $\text{O}_2 - 2$
 в + 6 в сумме т.к. мо

$10e^-$ переход невозможен
 $\Rightarrow \text{Cu}^{+}$, тогда мо $2e^-$ меньше,

тогда мо A - $2e^-$, мо B - $6e^-$,
 CuS не подходит т.к. в + $8e^-$
 прыжке нет аммиака мо $8e^-$

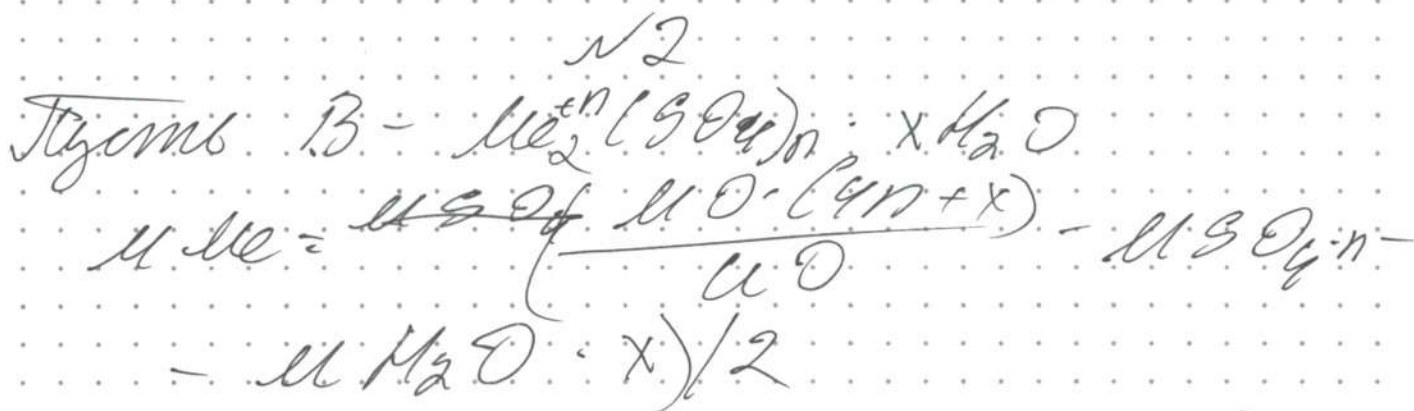
$\Rightarrow$ прыжки + 5 прыжка Cu + 4
 прыжка Si в + 5, мо
 Cu_2P и Cu_2As , мо

Cu_2P - невоз. по тем $\Rightarrow$ A - Cu_2C , а
 B - Cu_2Si ○



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «_____» _____, 11 класс,

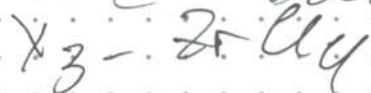
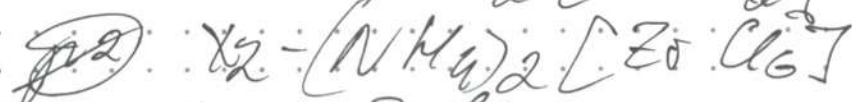
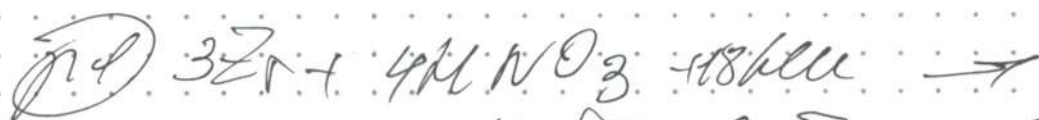
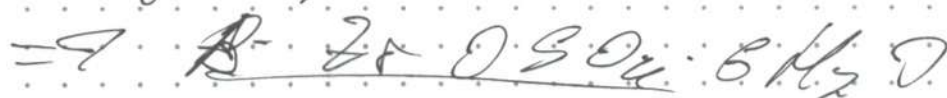


при $n=2$ и $x=8$ $M_{\text{Me}} = 584,28$

Это может быть Ni



значит это будет оксосульфат
 тогда при $n=1$ и $x=6$ $M = 94,34$



$8,18 \cdot 10^3,044 \cdot 10^{24} \cdot N_A = 9,224 \cdot 10^6 \cdot 2$

$$\underline{Z=4} \rightarrow \text{Cl} \quad Z=4, \text{ NO}$$

р3) $Z=4$ $Z=O_2$ ~~делится на 2~~ ~~неверно~~ ~~тоном за~~

Проблема сел - мид - сь лбром
зрима зрима

Озриме мид и за-
зале и

12

$$\text{мид} = 0,453 \cdot 29 = 2,2$$

воз - H_2O

$$\frac{V_{\text{воз}} - V_{H_2O}}{V_{\text{воз}}} = \frac{1}{2,5} \Rightarrow V_{\text{воз}} = \frac{2,5}{1,5} V_{H_2O}$$

$$\Rightarrow x H_2O = \frac{1,5}{2,5}$$

$$\text{мид} 2 = \frac{1}{2,5} \neq 18 \cdot \frac{1,5}{2,5} = 2,2$$

$$\text{мид} 2 = 28 \Rightarrow \text{воз} - N_2$$

$$N : H = 1 : 1,5 \quad N : O \neq N_2 : H_2O =$$

$$= 2 : 1,5 \Rightarrow$$

$$\text{мид} \text{ умно } N_2 H_3 O_{1,5} \approx N_4 H_6 O_3$$

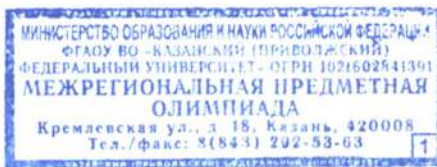


$$\text{мид} = \frac{M_{H_2O} \cdot 3 + M_{N_2} \cdot 2}{1 - 0,0984} =$$

$$= 12 \Rightarrow \text{мид} - \text{с} \rightarrow H_6 N_4 O_3$$

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)



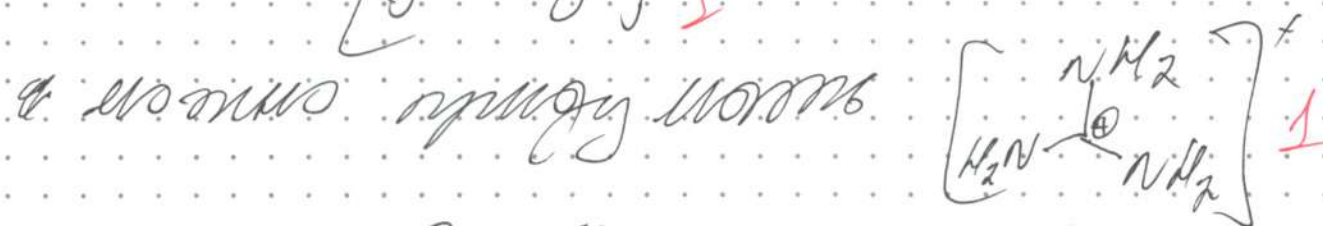
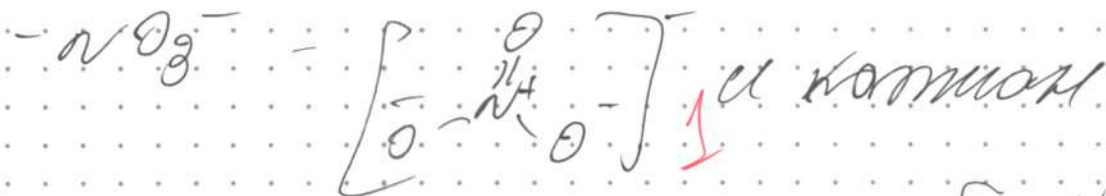
Шифр X11-179

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

т.к. соотнести, то пишут



~~Вернёмся к задаче 2~~

~~Здесь не подходит, т.к. ZnO_2 -~~

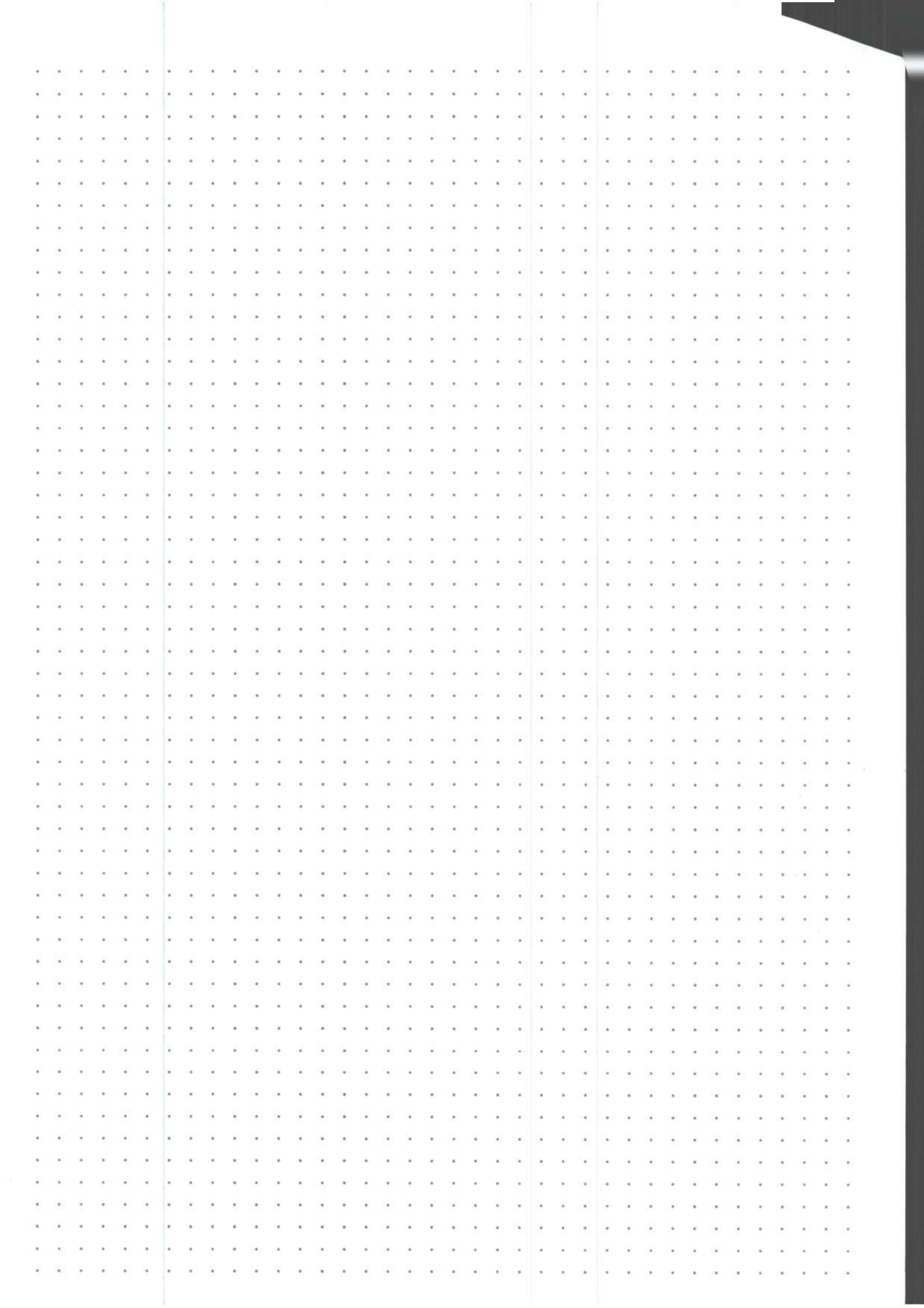
~~Предположим сульфаты в водной~~
~~среде. 170-милл~~

~~среди них особенно выделяется~~

~~$\text{Mn}(\text{SO}_4)_2$, но по Mn^{+4} не могут. В~~

~~вод. среде подходит $\text{Mn}(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$~~

4





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 185



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

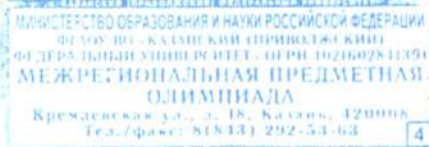
ID номер участника

1259123

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональные предметные олимпиады

Место штампа

Дата "___" _____ 20___ г.



Шифр **X11-135**
(заполняется оргкомитетом)

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	13	20	8,3	7												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия

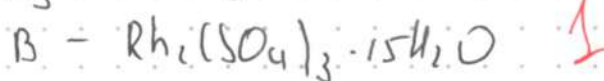
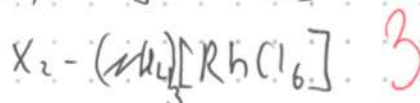
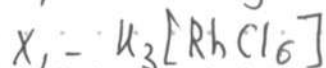
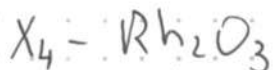
(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

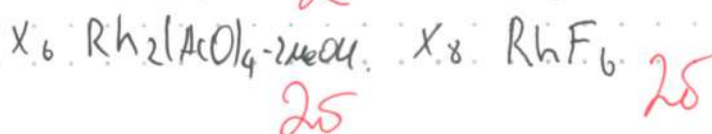
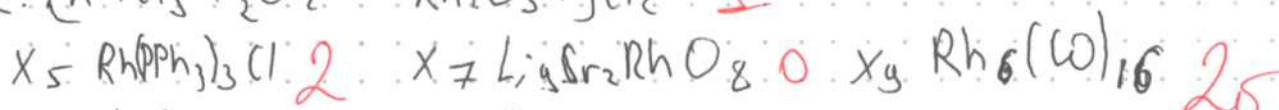
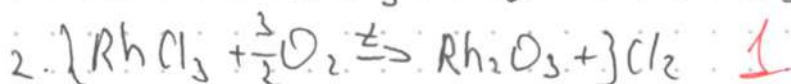
Задача 11.2.

1. $k_4(O) : k_4(Me) = 4:6 = 2:3 \Rightarrow Me:O = 2:3 \quad z=2$ 3
 $M = \frac{\kappa \cdot \rho \cdot V_n}{z} = \frac{6,022 \cdot 8,18 \cdot 105,047}{20} = 253,8 \text{ г/моль} - Rh_2O_3$



$\frac{(12+x) \cdot 16}{0,565} - 96 \cdot 3 - 103 \cdot 2 = 18x \quad x=15$

Y_{xp}



Сдано _____ листов

Лист №1

подпись участника

подпись наблюдателя в аудитории

26,3

18h

100

x

$$x = 72,24 \quad n = 3x = 216,73 - \text{RhF}_6$$

$$M(x_7) = \frac{300:20}{\left(\frac{4,06}{2 \cdot 103 + 48}\right) \cdot 2} = 469,22 \text{ г/моль} - \text{Li}_9\text{Sr}_2\text{RhO}_8$$

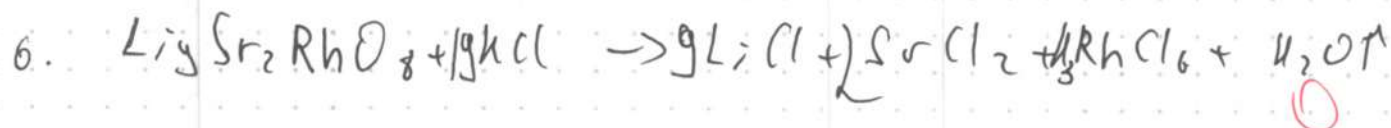
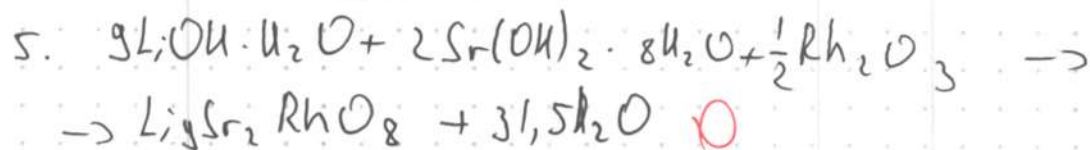
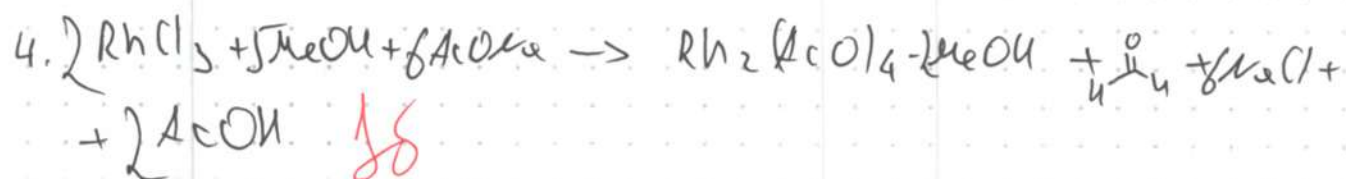
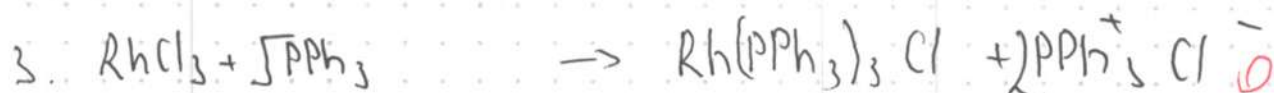
$$x_8: \text{O}(\text{Rh}): \text{V}(\text{O}) = \frac{57,9}{103} : \frac{421}{28} = 0,562 : 1,503 = 1 : 2,67 =$$

$$= 3 : 8 = 6 : 16$$

$$M(x_6) = \frac{300:20}{\left(\frac{7,52}{2 \cdot 103 + 48}\right) \cdot 2} = 253,31 \text{ г/моль} - \text{Rh}_2(\text{AcO})_4 \cdot 2\text{MeOH},$$

$$\text{Rh}_2(\text{AcO})_4 \cdot 2\text{MeOH}$$

УХР.



$$9 \cdot 6 + 16 \cdot (4 + 6) = 214 \bar{e}$$

$$214 = 12n + 2(n+1) \quad n = 15 \quad \text{правильный} \quad 16 \text{ троник}$$

без одной вершины, содержащая октаэдр Rh

5. 2 восстановителя оксидов, алкилы, акарбены. 0

умет восстанавливать # свеж катализатор Уилкинса.

20

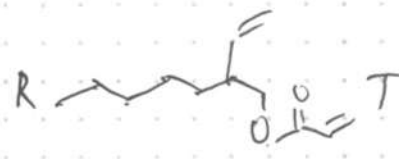
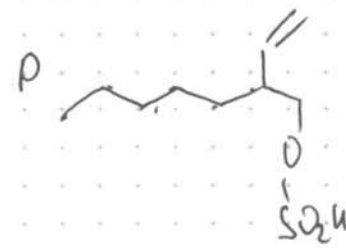
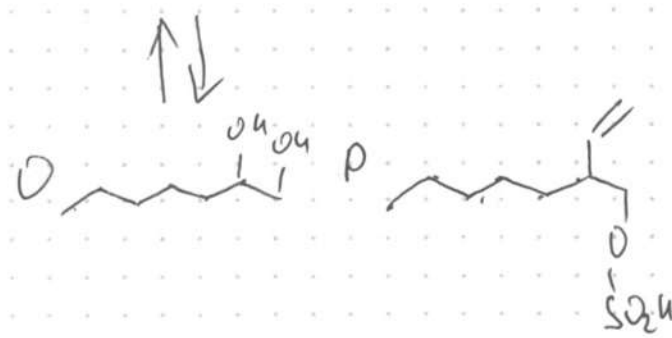
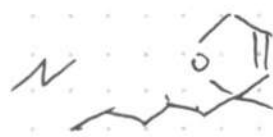
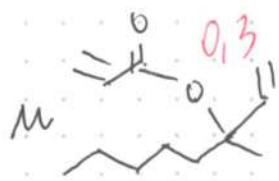
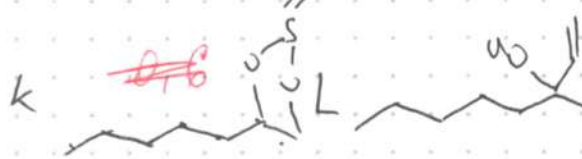
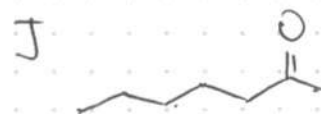
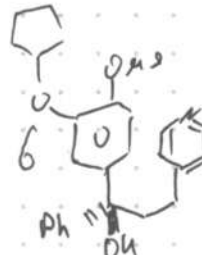
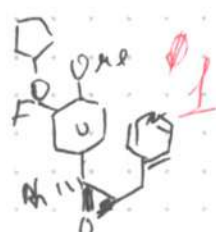
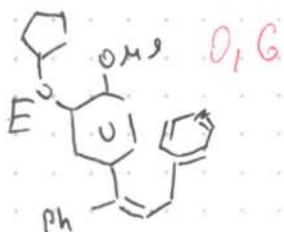
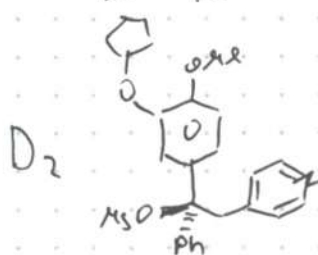
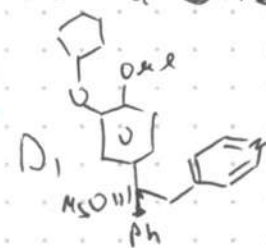
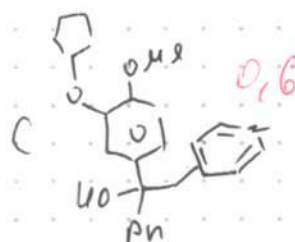
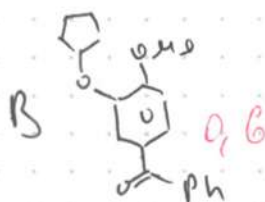
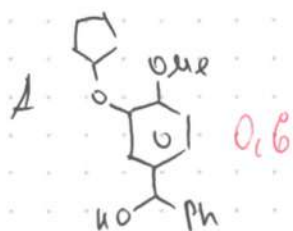
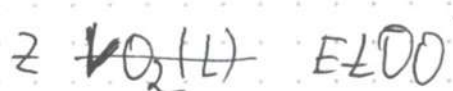
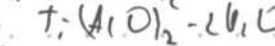
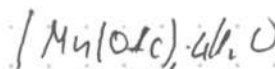
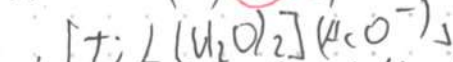
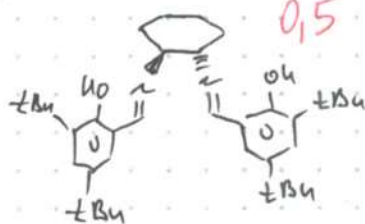


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

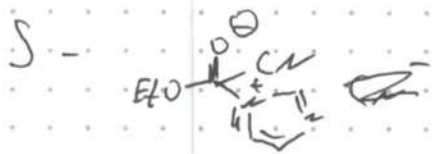
по «химии», 11 класс,

Задача 3.

1. 1-

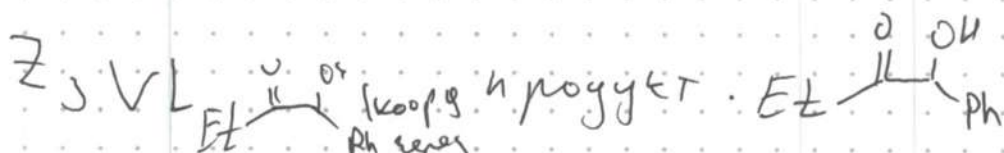


$$w(C) = \frac{3 \cdot 12}{56 + 28 + 4} = 0,5295$$

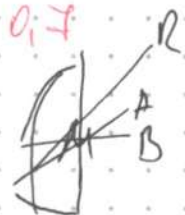
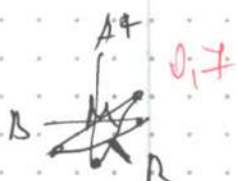


Z₁

Z₂



2. что бы излучать энергию способствовавшего излучения и излучения.



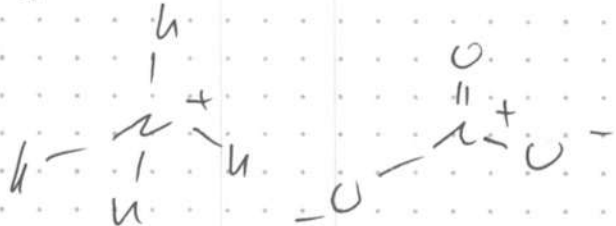
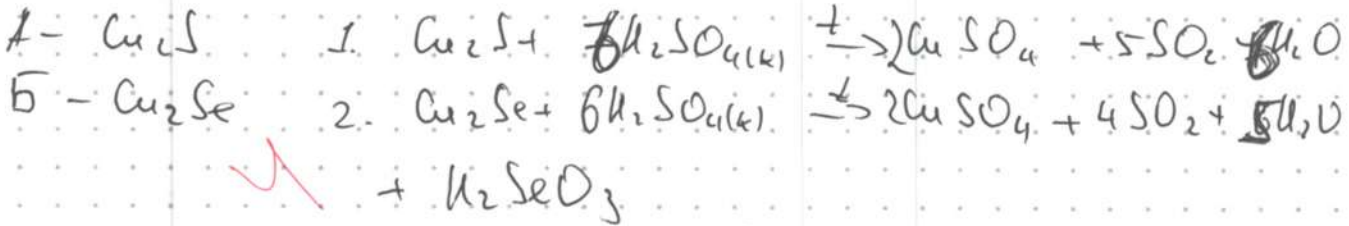
0,3

Оптическая излучение.

Задача 1.

$$I_1 = \frac{101,325 \cdot 10^5}{8,54 \cdot (40+273)} = 5 \text{ ммол}$$

$$I_2 = \frac{101,325 \cdot 10^5}{8,54 \cdot (40+273)} = 4 \text{ ммол}$$



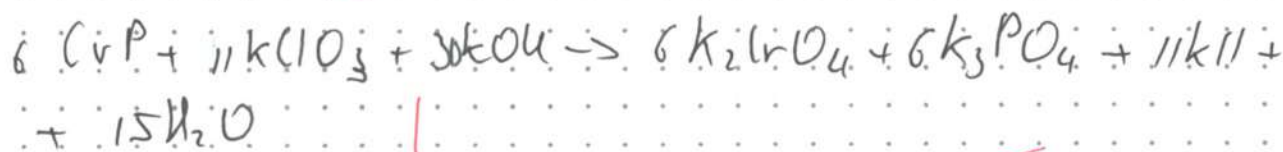
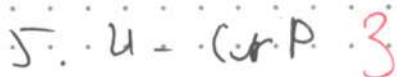
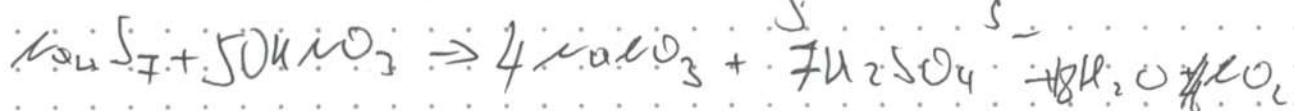
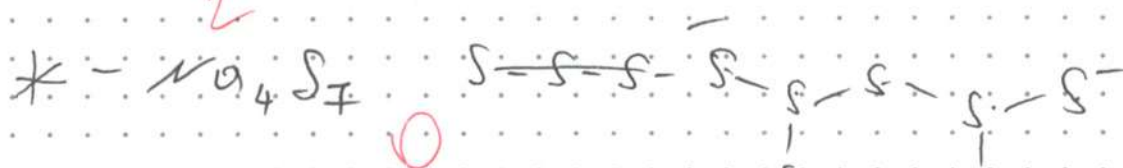
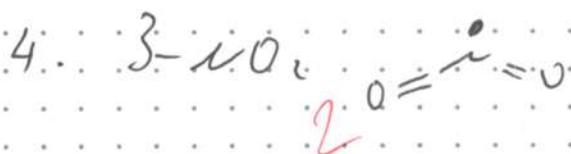


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

$$3. \gamma(C) : \gamma(H) = \frac{1,057}{12} : \frac{2 \cdot 0,645}{16} = 1 : 3$$

$$M(P) = \frac{1}{\frac{1,057}{44}} = 41,825 - C_4H_8O - C_4H_8O \quad \Gamma - C_4H_8O$$

D - $SiCl_4$ 3E - CO 

(13)

Задача 4.

7. f-к. при $\uparrow V$ p-орбитали начинают хуже перекрываться, и в определенный момент $\uparrow$ настолько, что перекрываются s-орбитали.

2. r_e - ~~заряд~~ ~~незаряд~~ ~~в~~ ~~поле~~ ~~е~~

r_e - радиус заряженного оттока. D

3. 1 - F_2

2 - Cl_2

3 - Br_2

4 - I_2

У

Очевидно, что 1 и 4 - это F_2 т.к.

линия 1 имеет боковой изгиб то 4

5 орбитали ~~не~~ перекрываются быстрее
у-я малевого радиуса, тогда 1

- F_2 , 4 - I_2 т.к. у этого линия

изгиб конический $\Rightarrow$ орбитали перекрываются
гораздо больше что соответствует I_2 .

A - K_2 (т.к. ~~Реконструкция~~) Cl_2 т.к. r_e наиб.

B - ~~Cl_2~~ K_2 т.к. r_e среднее. 3

C - ~~Cl_2~~ K_2 т.к. r_e наим.

$$U = 4,55 \cdot 10^{-18} \cdot 4,45 + (4,55 + 1,5) = -1,81 \text{ эВ на молекулу}$$

$$= -1,81 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 174,6 \text{ кДж/моль.}$$

D

7



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР	X11 - 49
------	----------

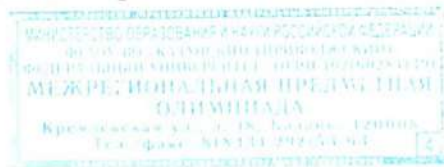
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

998214

Дата "20" января 2026 г.



Шифр XII-43
(заполняется оргкомитетом)

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	12	12	4,4	—												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

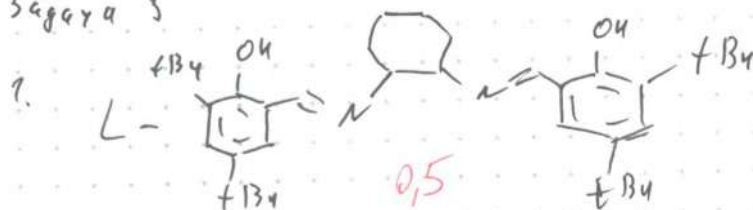
ХИМИЯ

(профиль олимпиады)

11

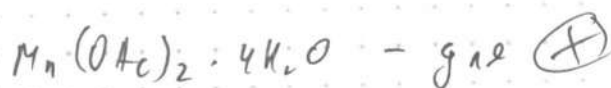
(класс участия)

Задача 3



Сначала определим прекурсоры:

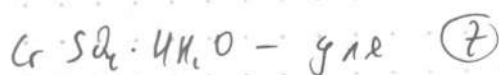
$$0,7759 = \frac{59 \cdot 2 + 18n}{M + 59 \cdot 2 + 18n} \Rightarrow M = 34,08 + 5,2n, n=4:$$



$$0,7634 = \frac{59 \cdot 2 + 18n}{M + 59 \cdot 2 + 18n} \Rightarrow M = 36,57 + 5,58n, n=4$$



$$0,7653 = \frac{96 + 18n}{36 + 18n + M} \Rightarrow M = 29,449 + 5,52n, n=4$$



Сдано 3 листов

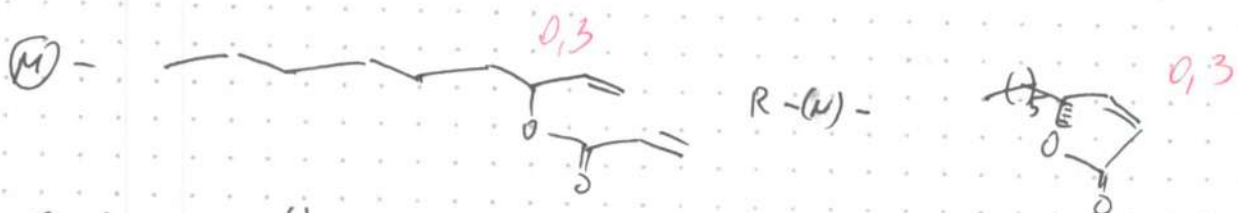
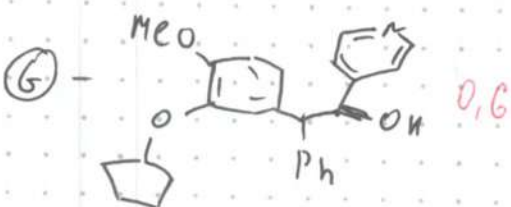
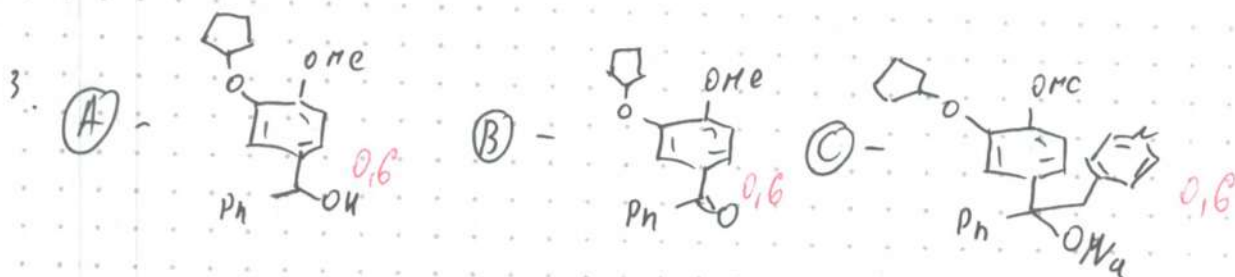
Ханов

подпись участника

Петр

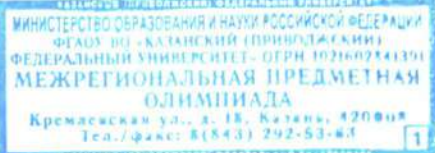
подпись наблюдателя в аудитории

Лист №1



Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

Шифр XII-49

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

5-(A) -



0,3

4,4

Задача 1.

$$n_A(7) = \frac{101,325 \cdot 0,1285}{8,314 \cdot (273,15 + 40)} \approx 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

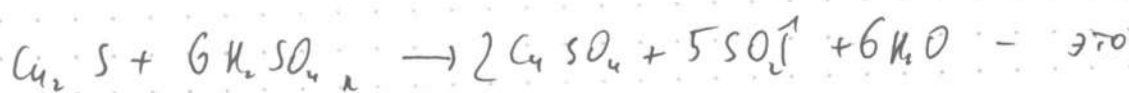
$$n_B(7) = \frac{101,325 \cdot 0,1028}{8,314 \cdot (273,15 + 40)} \approx 4 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n) 10^{-3}: 5 \cdot 10^{-3} = 1:5 \rightarrow A: 7$$

$$a) 10^{-3}: 4 \cdot 10^{-3} = 1:4 \rightarrow B: 7$$

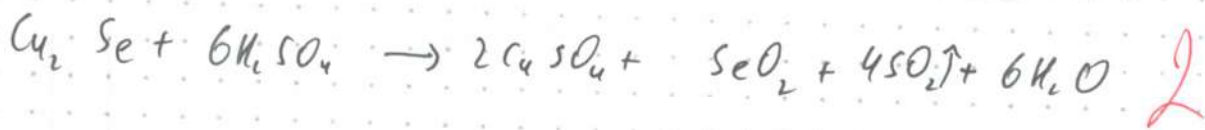
C_4 находится в +1, углубившим газом могут быть

S - содерж. газа, калишем ур-е H_2SO_4 с C_4S



удовлетворяет соотношению (A) - C_4S

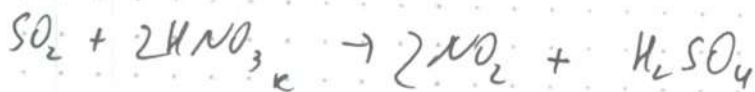
Тогда в ишем или O, Se, Te , по стоей окраске и соотношению (2) удовлетворяет (Б) - Cu_2Se



и ч



Р-ение с выделением NO_2 поаскул. * - ок е какого-либо к. о. (X) SO_2 $O=S=O$



и з

$$\bar{D}(C) \approx \bar{D}SO_2 = \frac{1,052}{44} = 0,0239$$

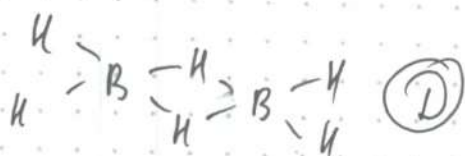
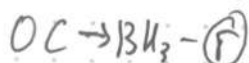
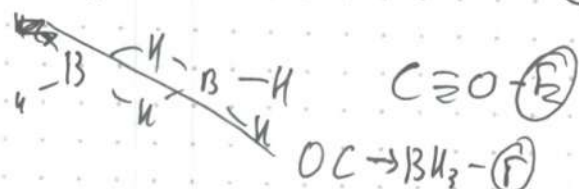
$$\bar{u}(C) \approx$$

$$\bar{D}(H) \approx \bar{D}(H_2O) = \frac{0,645}{18} \approx 0,0358$$

$$0,0239 : 0,0358 \approx 1 : 3$$

и ч D, и ч E не являются CH_3 , группа соединений, сн-бные дае гв. белое в-во не оеиь много, например B_2H_6

Тогда (D) - B_2H_6 (E) - CO (F) - $BH_3 \cdot CO$



6

12

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

Шифр XII-43

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

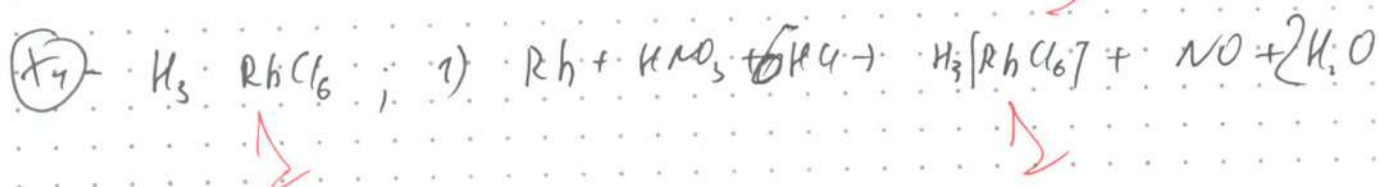
по «Химия», II класс,~~Задача 2~~

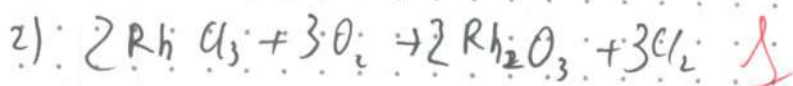
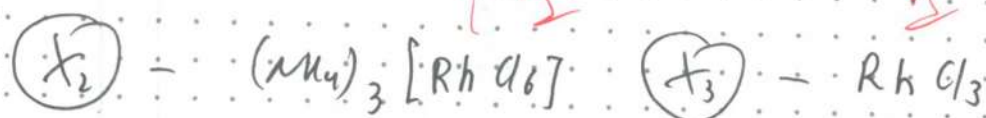
Задача 2.

$$1. M(X_4) = \frac{\rho_{M_4V}}{z} = \frac{8,18 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 103,047 \cdot (10^{-3})^3}{z} = \frac{507,44}{z}$$

 X_4 - Оксид состава $M.O_{\frac{n}{2}}$

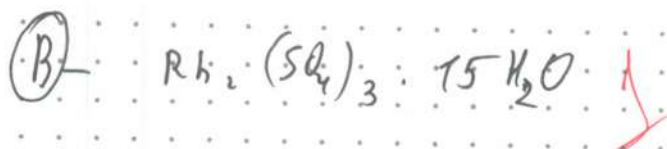
$$M(M) = \frac{507,44}{z} - \rho n$$

 $z \geq 4$, $n \geq 3$, $M \geq 102,86$, что соответствует RhНо это где RhO_4 , а значит $z = 2$, $(X_4) - Rh_2O_3$ 

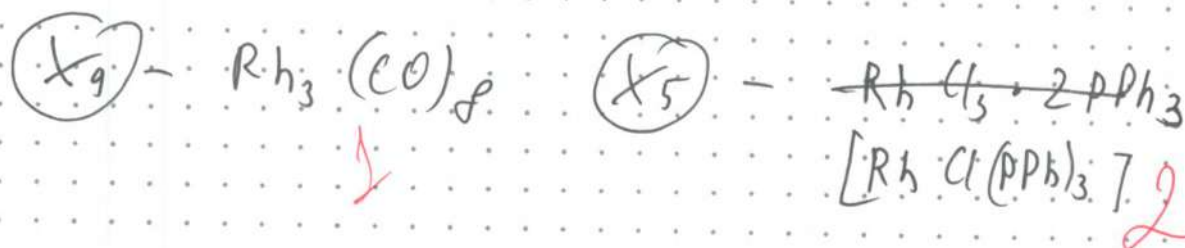


Rh₂(SO₄)₃ · n H₂O

$$\frac{15,999n}{15,999 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{494,006 + 18,015n}{2} \approx 0,5653 \cdot 15 \approx 15$$



0,4212 = $\frac{28,01n}{102,91 + 28,01n}$ (2) n = 2,67



2



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

участника Олимпиады



алабуга
ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР	X11 - 197
------	-----------



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1273320

Дата " " 20



Шифр **X11-197**
(заполняется оргкомитетом)

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	—	15.5	14.4	16												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия
(профиль олимпиады)

11
(класс участия)

№2
11.2

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{Mg}{V} = \frac{mZ}{M_A} V$$

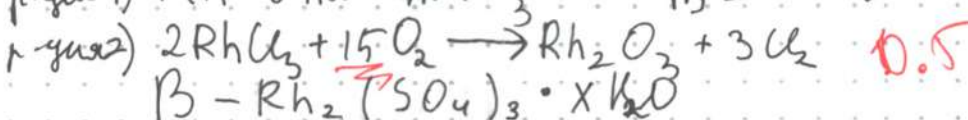
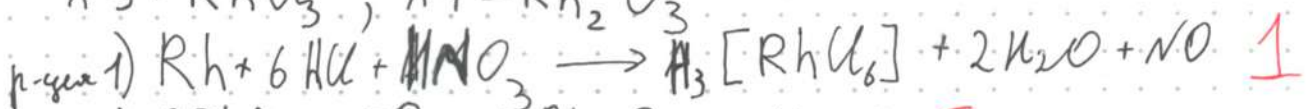
$$m = \frac{\rho n V}{Z} = \frac{8,18 \text{ г/см}^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot 103,047 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3}{Z} = \frac{507,44}{Z}$$

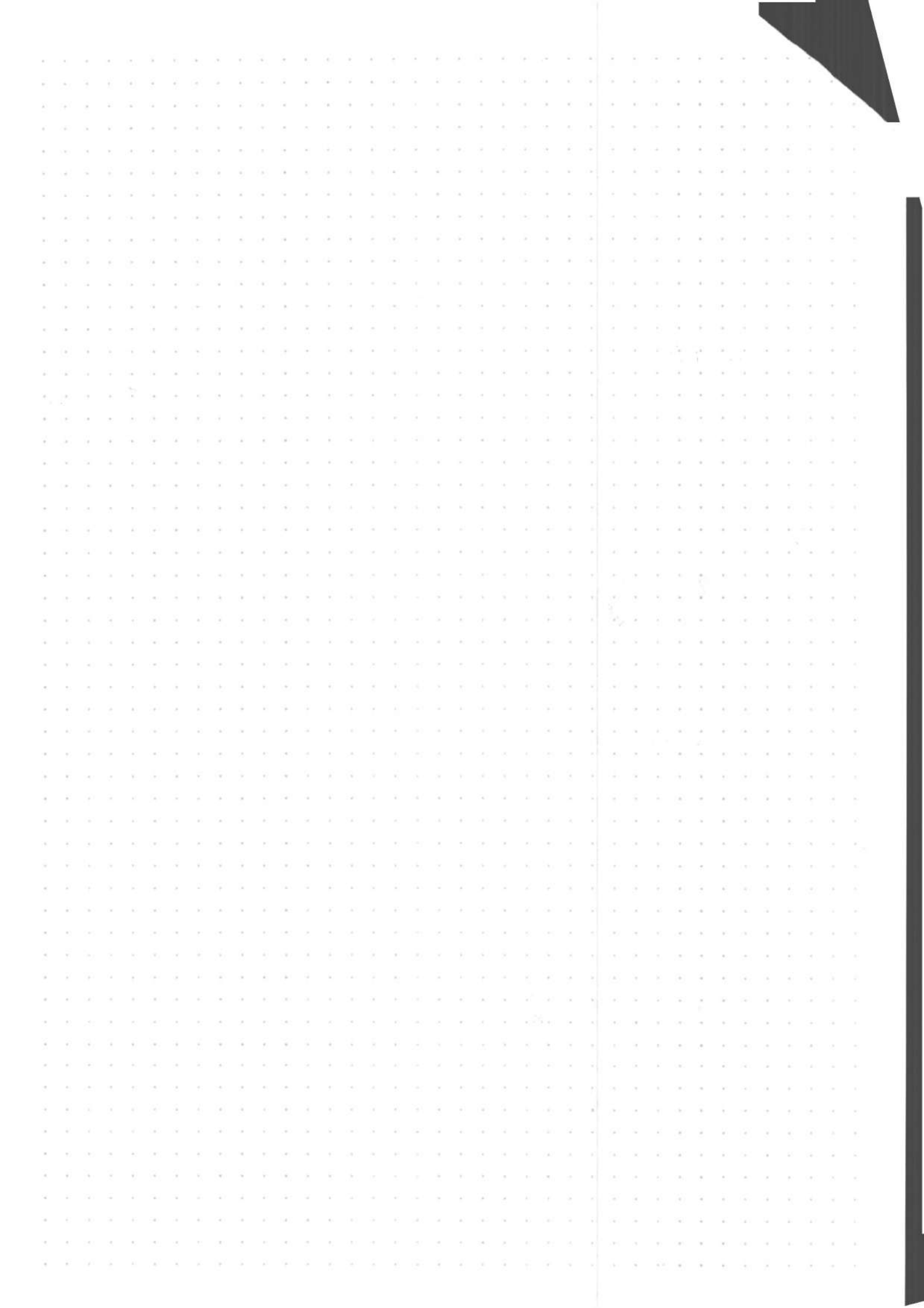
Соотношения элементов обратно $\rho: 2 \text{ к } 3$,
скорее всего, это оксид A_2O_3

$Z=1$; $M(A) = 22 \text{ г, } 72 \text{ г}$; не подходит

$Z=2$; $M(A) = 102, 86$; $A = Rh$; подходит

$A - Rh$; $x1 = [RhCl_6]$, $x2 = (RhCl_4)_3 [RhCl_6]$,
 $x3 = RhCl_3$; $x4 = Rh_2O_3$



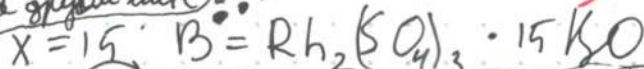


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

$$\omega_0 = 0,5653 = \frac{(12+X) \cdot 16}{103 \cdot 2 + 96 \cdot 3 + 18X} = \frac{192 + 16X}{494 + 18X}$$

494 + 18X = 192 + 16X
X = 15



$$\frac{38}{30} \text{ (Li)} - \frac{70}{18} \text{ (20)} = \frac{278}{104} \text{ (25)} - \frac{38}{103} \text{ (Rh)}$$

N4) 1) При увеличении расстояния между соседними атомами возникает сила притяжения. Потенциальная энергия проходит через минимум. Дальнейшее увеличение энергии связано с отталкиванием между ядрами атомов ядер. 2

2) D_E - энергия диссоциации, разность между миним. точкой зависимости и диссоциационным пределом. Физический смысл - энергия, которую нужно затратить, чтобы связь порвалась. 2

3) r_e - равновесное длина связи. Валентное к 2 минимальной потенциальной энергии

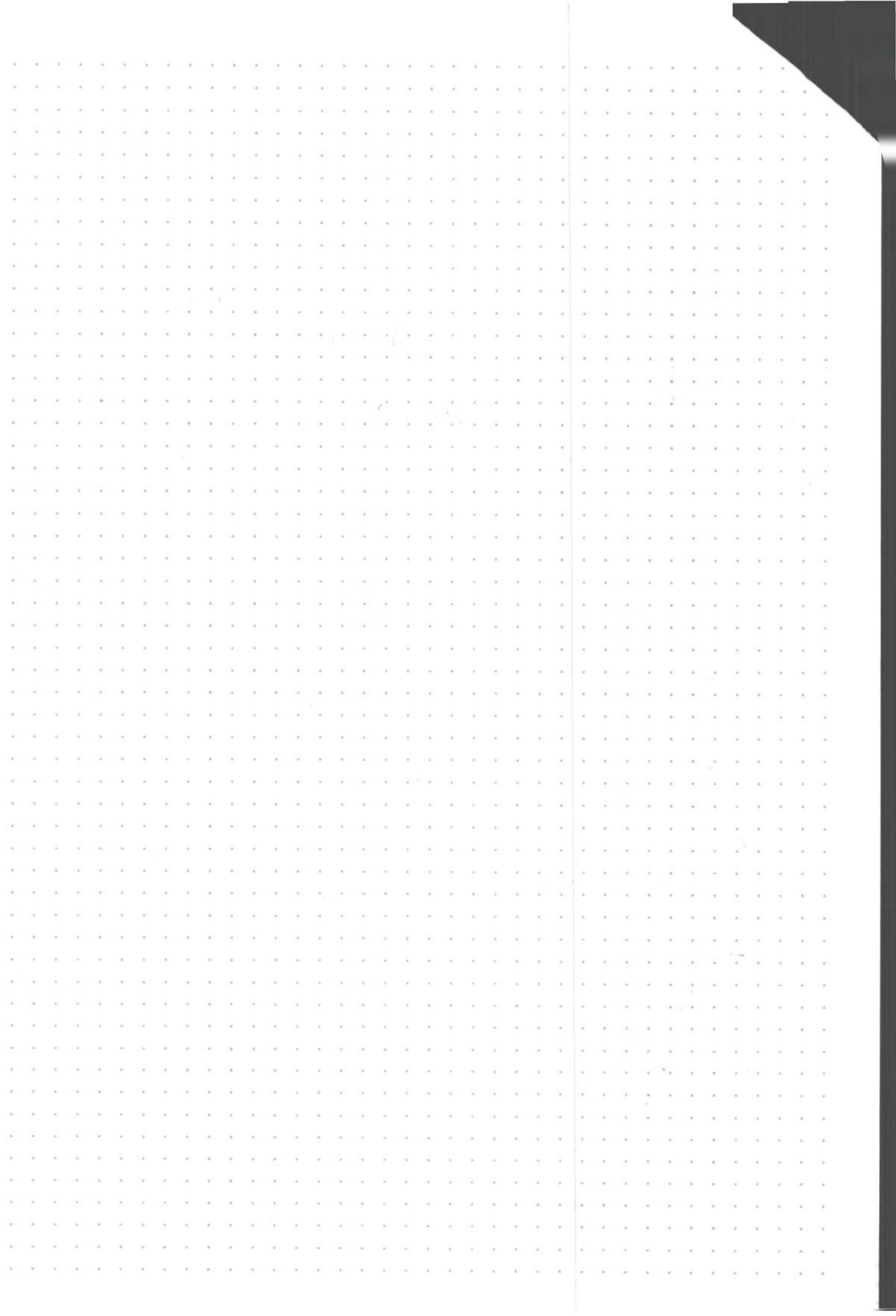
- 3) 1 - F₂
- 2 - Cl₂
- 3 - Br₂
- 4 - I₂

Всё крупнее молекула, тем больше r_e (длина связи)

у Cl₂ самая крепкая связь, у I₂ и F₂ самые слабые связи

- 4) A - Cl₂
- B - HCl
- C - H₂

у H₂ самая короткая связь (r), при этом она самая крепкая

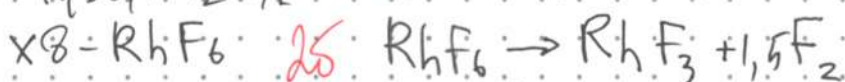
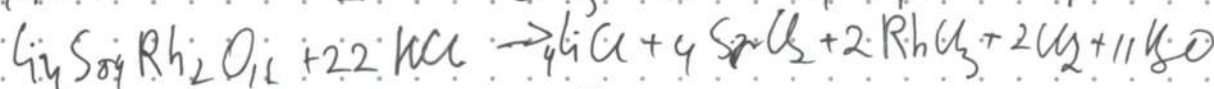
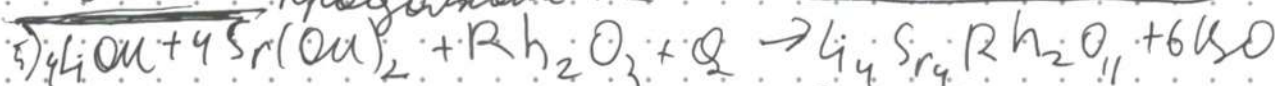


Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

у KCl длина связи средняя (B) $\star$ см. гр. лист
у Cl_2 самая длинная связь (A) **3**

препарат N_2

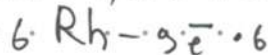


потеря массы = $\frac{1,5 \cdot 38}{103 + 15 \cdot 6} = 0,263$ - сложна

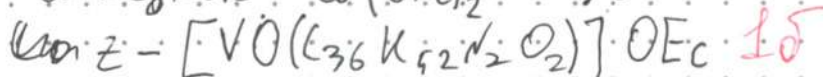
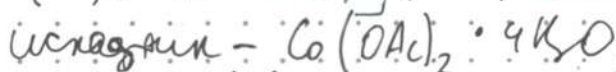
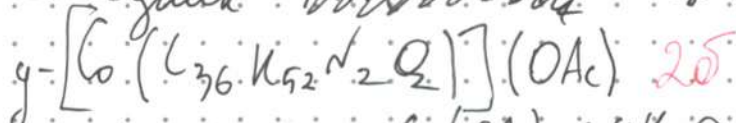
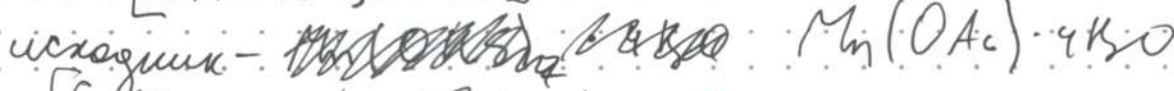
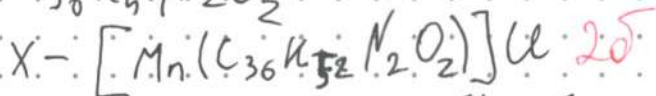
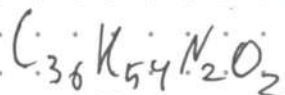
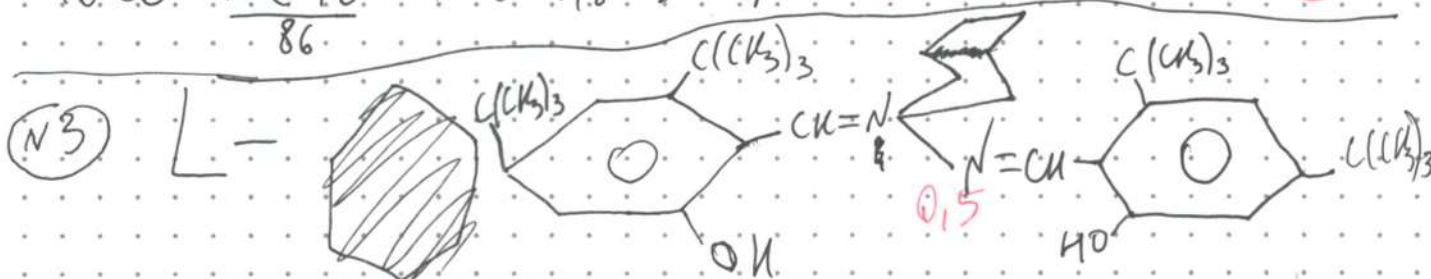


потеря массы $\frac{28 \cdot x}{103 + 28x} = 0,421$

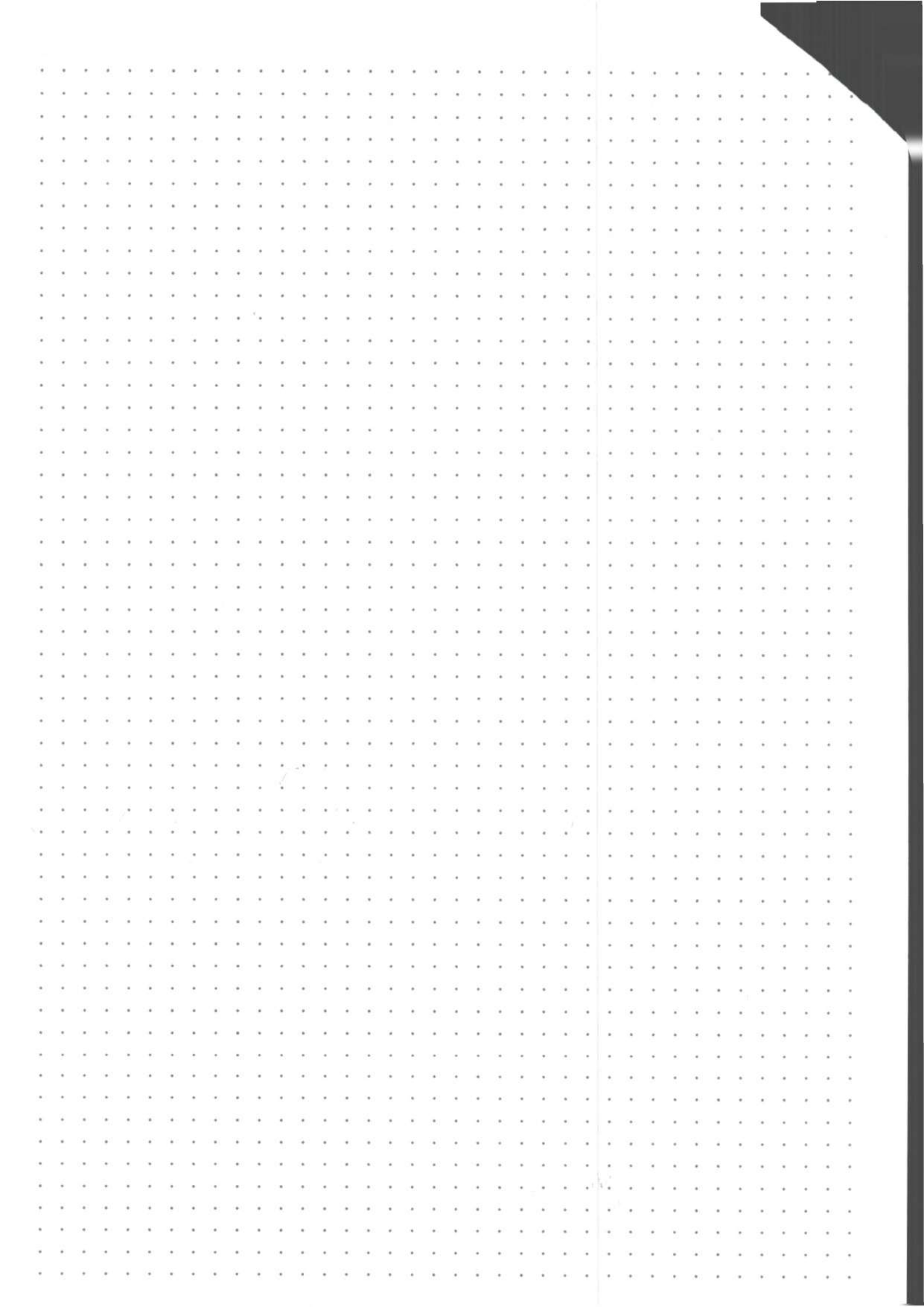
$x = 2,67 \Rightarrow \text{X} - \text{Rh}_6(\text{CO})_{16} \quad 25$



$16\text{CO} - 2e^- \cdot 18 = 12 \cdot 6 + 2(6+1)$ - правильный ответ **15.5**

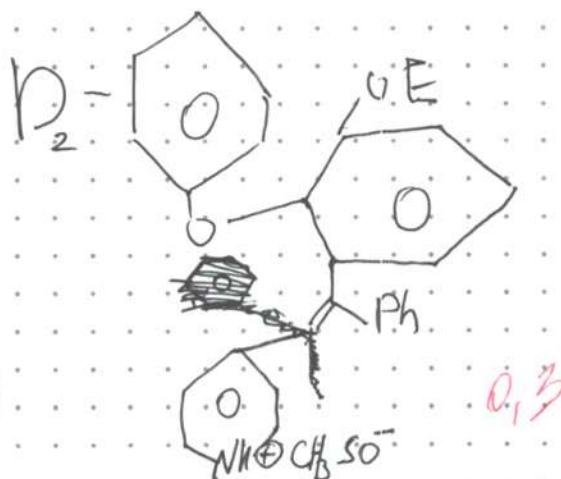
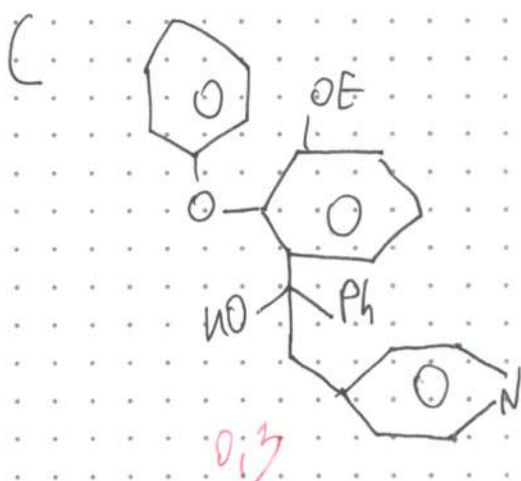
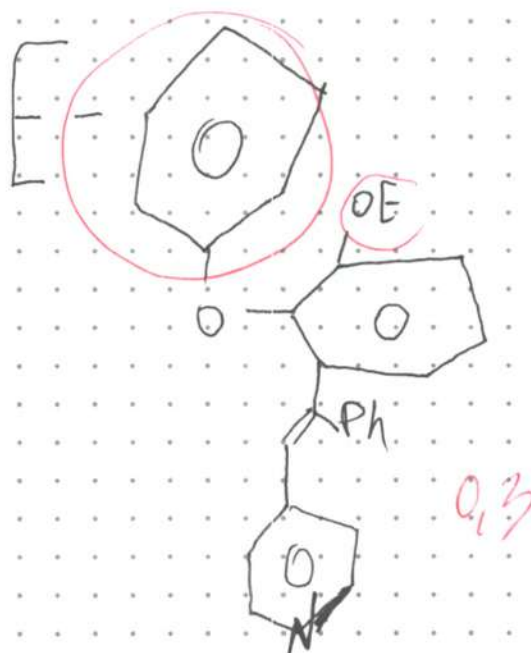
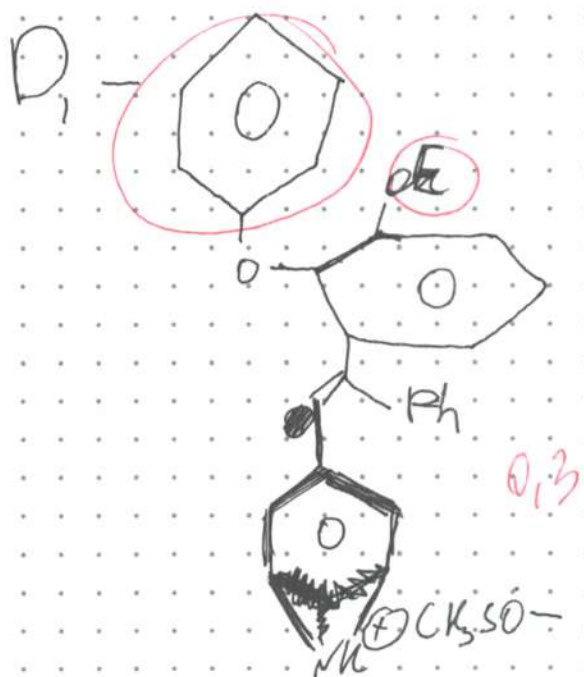
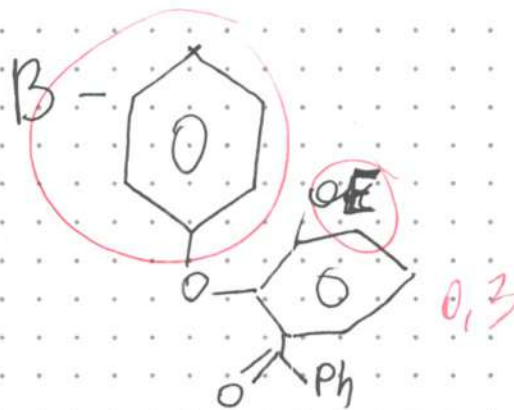
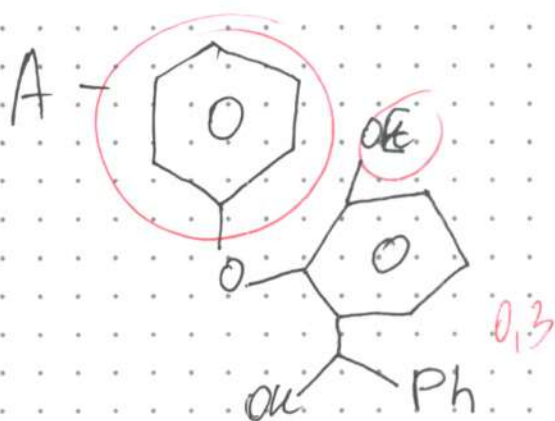


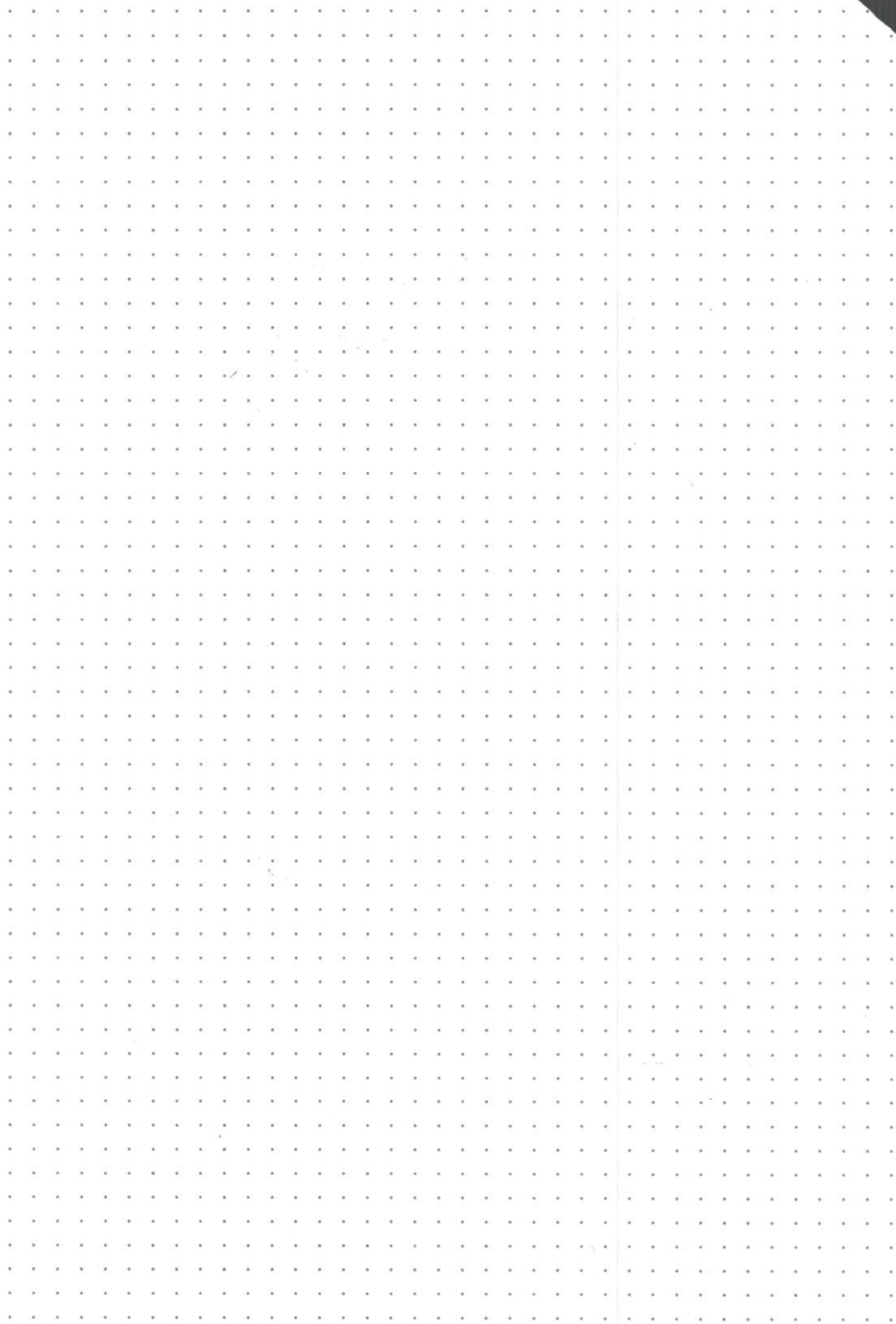
соединение с пирролом таураином, т.к. наличие двойной связи с углеродом, растворимость. **15**



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

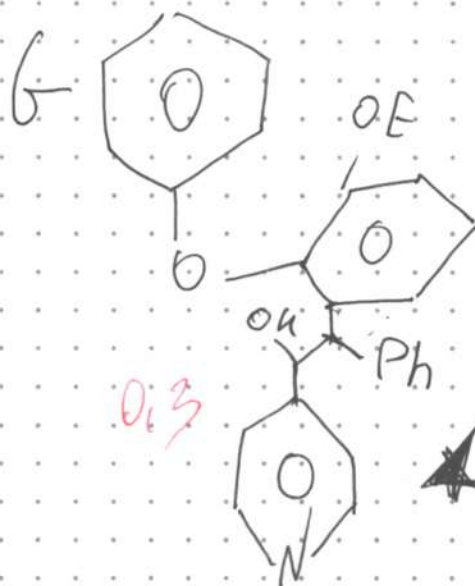
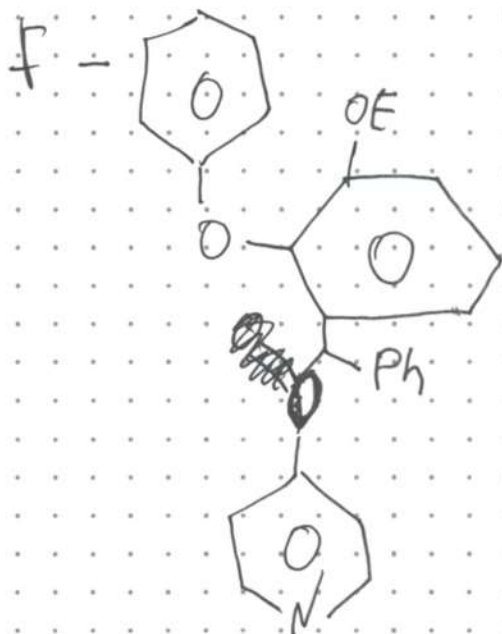
по « _____ », _____ класс,





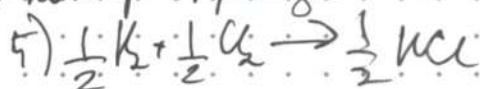
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,



★ разделение на группы и т.д.

номер 4 продолжение



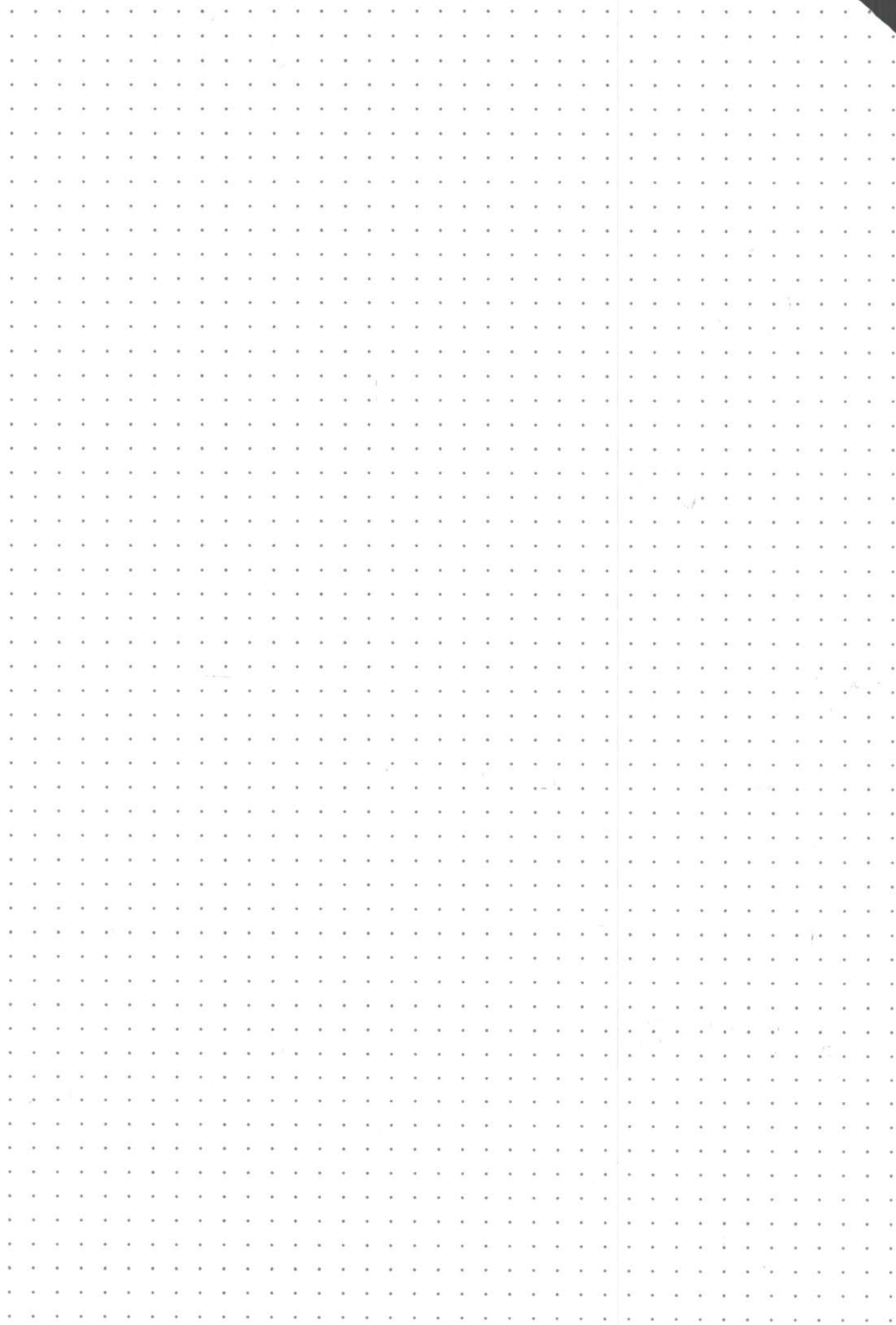
$\Delta H = -(4,43 - \frac{1}{2} \cdot 2,5 - \frac{1}{2} \cdot 4,55) = -0,905 \rightarrow B$

$-0,905 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = -87,278 \text{ Дж/моль} = -87,28 \text{ кДж/моль}$

6) $F = \frac{d(D_c(1 - e^{-\alpha(r-r_e)})^2)}{dr} = \frac{-D_c}{d(1 - e^{-\alpha(r-r_e)})^2} = \frac{2\alpha D_c e^{-\alpha(r-r_e)}}{(1 - e^{-\alpha(r-r_e)})^3}$

$= \frac{D_c}{dr(2e^{-\alpha(r-r_e)} - e^{-2\alpha(r-r_e)})} = \frac{D_c}{dr(2e^{-\alpha(r-r_e)} - e^{-2\alpha(r-r_e)})}$

$= D_c \left(2e^{-\alpha(r-r_e)} \cdot \frac{d}{dr(-\alpha + \alpha e)} - e^{-2\alpha(r-r_e)} \cdot \frac{d}{dr(-2\alpha + 2\alpha e)} \right) = D_c (-2\alpha e^{-\alpha(r-r_e)} + 2\alpha e^{2\alpha(r-r_e)}) = 2\alpha D_c (e^{-2\alpha(r-r_e)} - e^{-\alpha(r-r_e)})$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

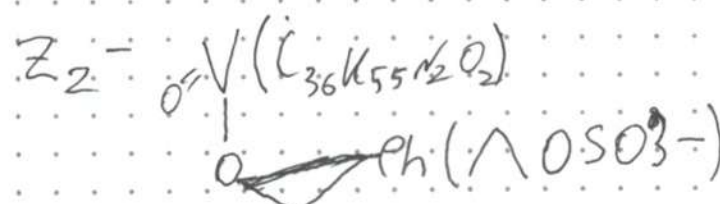
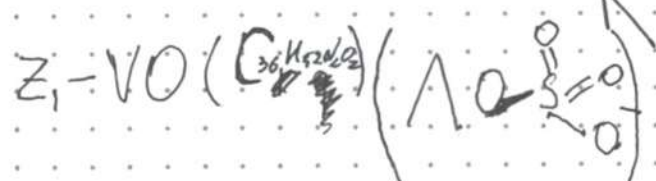
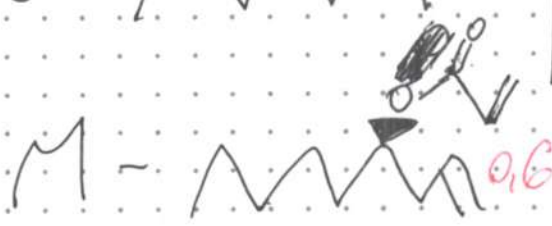
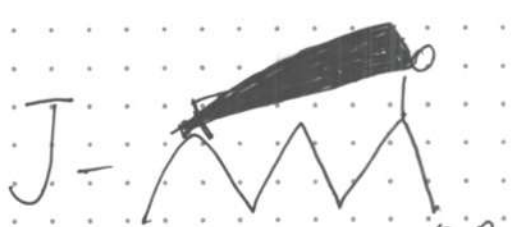
$r > r_e$ — притяжение

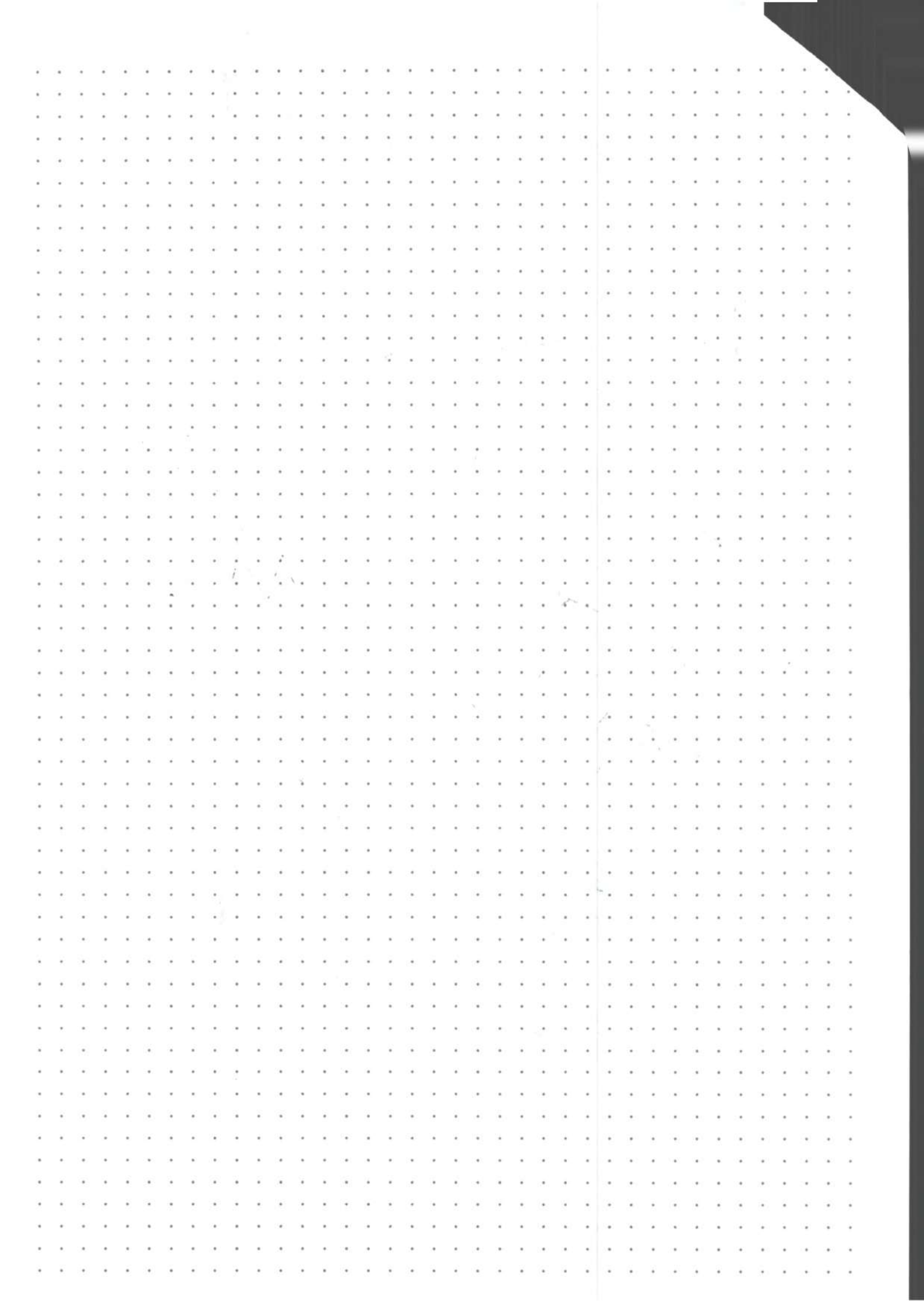
$r < r_e$ — отталкивание

концы ~~и~~ номера ч

16

— продолжение №3





овый балл _____

(подпись председателя жюри)

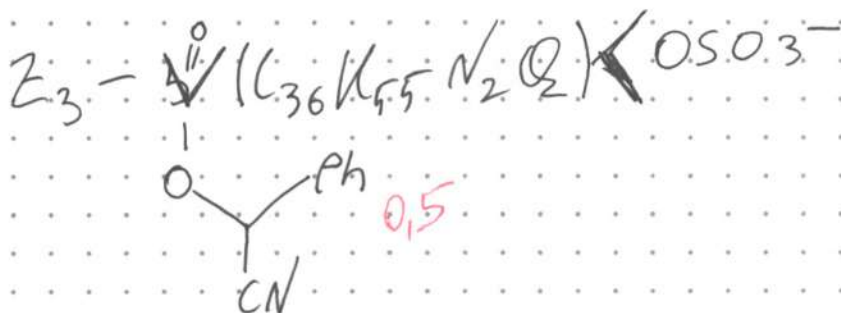
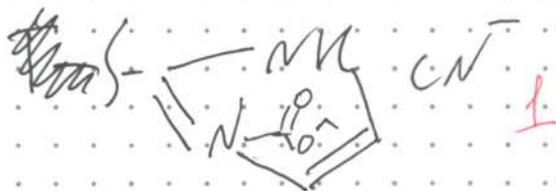


Шифр X11-194

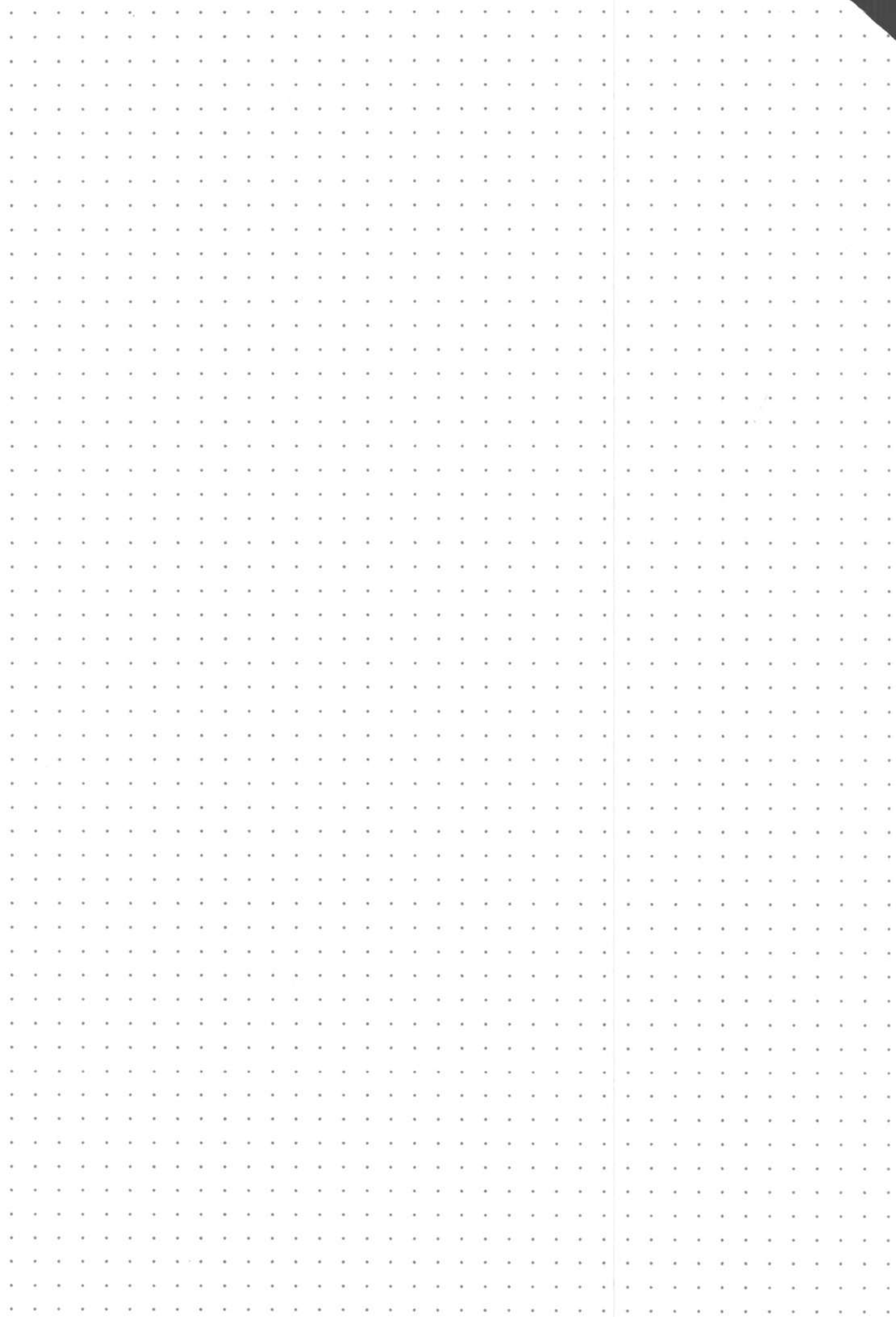
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,



14,4





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 82



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 11 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1109619

Дата "20" января

2026 г.



Шифр

X11-82

(заполняется оргкомитетом)

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	4	—	3,8	19												
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

химия

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

ИЧ.

- Когда начинается приближение появляется вытормоз
по энергии из-за перекрытия орбиталей, а потом
~~появляется~~ величина становится электроотрицательное
отталкивание ядер. 2
- r_e — длина связи в невозбужденной молекуле 2
 D_e — энергия взаимодействия при $r \rightarrow \infty$ (если принять энергию при $r = r_e$ за 0)
- 1- F_2
2- Cl_2
3- Br_2
4- I_2
так как (увеличение атома увеличивается длина связи) 3
- $E_e(A) = 2,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 240,9 \frac{kJ}{моль}$
 $E_e(B) = 4,43 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 426,8 \frac{kJ}{моль}$
 $E_e(C) = 4,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 438,4 \frac{kJ}{моль}$
 $r_e(A) > r_e(B) > r_e(C)$
значит A- Cl_2
B- HCl
C- H_2 3
- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ $\Delta_f H^\circ = 240,9 + 438,4 - 2 \cdot 426,8 = -174,3 \frac{kJ}{моль}$ 2

$$6) \psi(r) = D_e (1 - e^{-2(r-r_e)})^2$$

$$F = - \frac{d\psi(r)}{dr} = - (D_e (1 - e^{-2(r-r_e)})^2)' = - D_e \cdot ((1 - e^{-2(r-r_e)})^2)' =$$

$$= - D_e \cdot 2 (1 - e^{-2(r-r_e)}) \cdot (1 - e^{-2(r-r_e)})' = 2 D_e (1 - e^{-2(r-r_e)}) (e^{-2(r-r_e)})' =$$

$$= 2 D_e (1 - e^{-2(r-r_e)}) e^{-2(r-r_e)} \cdot (-2(r-r_e))' = 2 D_e (1 - e^{-2(r-r_e)}) e^{-2(r-r_e)} \cdot (-2) =$$

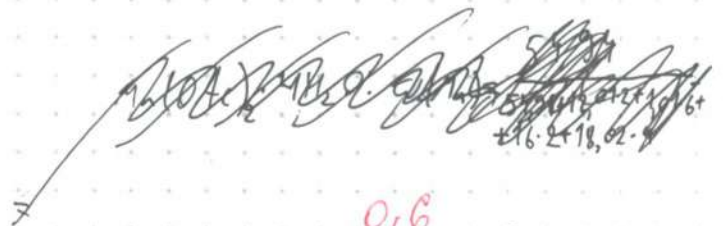
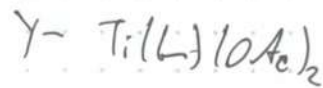
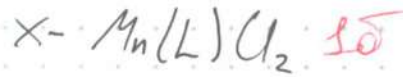
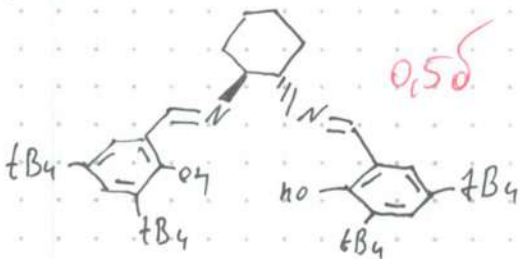
$$= -4 D_e (1 - e^{-2(r-r_e)}) e^{-2(r-r_e)}$$

(proporzionale
weglassen)

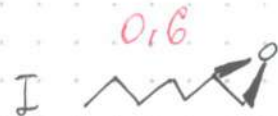
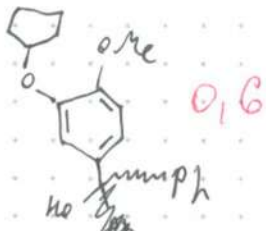
für $r > r_e$ - typischerweise
 $r < r_e$ - charakteristisch

W3

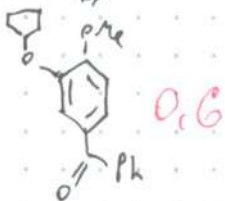
L -



A

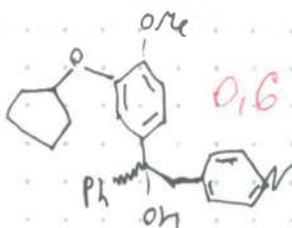


B



3,8

C



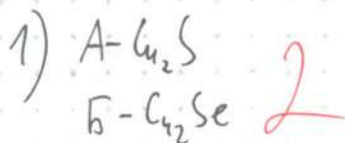
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

ПО «ХММ»

», 11 класс,

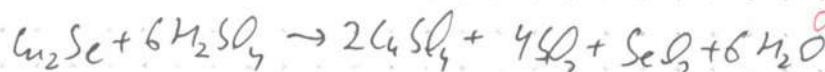
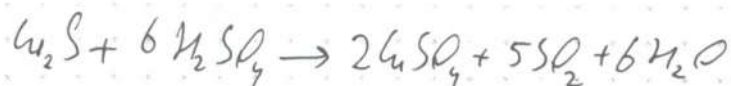
вариант _____

N7.



$$J = \frac{PV}{RT} \quad q_1 = \frac{101325 \cdot 128,5 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 373} = 5 \text{ мдж}$$

$$v_2 = \frac{101325 \cdot 102,8 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 313} = 4 \text{ mol}$$



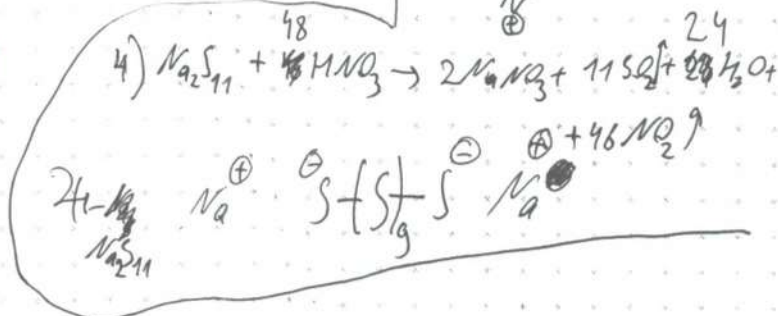
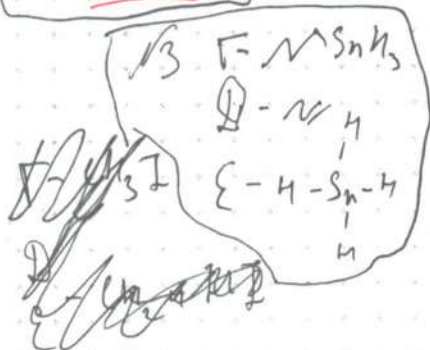
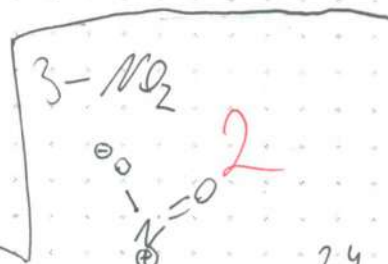
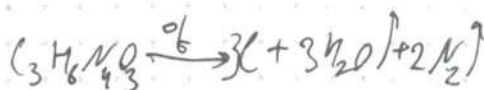
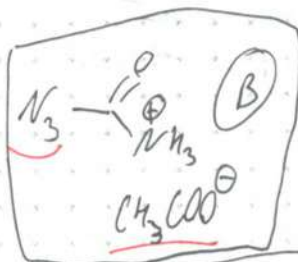
$$2) \mu(\text{check}) = 28,89 \cdot 0,759 = 21,93 \text{ \textit{v} / month}$$

$$\chi_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{x - \frac{2}{5}x}{x} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\chi(\gamma) = 0,4$$

$$2,153 = 0,6 \cdot 78 + 0,4 \cdot 4(x)$$

$$M(Y) = 28 \frac{2}{\text{month}}$$



Wq (Myopotsternme)

~~$$U(r) = a + br - br_e + c(r^2 - 2r r_e + r_e^2) = a + br - br_e + c(r^2 - 2r r_e + r_e^2)$$~~

~~$$a + \frac{D_e}{2} r_e^2$$~~

~~$$U = a + br_e + cr_e^2$$~~

~~$$U(r) = a + br - br_e + c(r^2 - 2r r_e + r_e^2) = a - br_e + cr^2 + br + cr^2 - 2cr r_e$$~~

~~$$U(r) = 4,55 (1 - e^{-1,93(r-r_e)})^2$$~~

~~$$a = 0 \quad \text{m. R.}$$~~

~~$$U(r) = a + b(r - r_e) + c(r - r_e)^2$$~~

~~$$a = 0 \quad \text{m. R.}$$~~

$$a = 0 \quad \text{m. R.} \quad U(r_e) = 0$$

$$b = 0 \quad \text{m. R.} \quad \text{a symmetrischen hat der}$$

$$D_e r_e = \frac{4,55}{1,93} \cdot 0,74 = 2,36$$

$$U(r) = D_e (1 - e^{-1,93(r-r_e)})^2 = 4,55 (1 - e^{-1,93 \cdot 0,74})^2 = 2,63$$

$$L \quad \frac{2,63 - 2,36}{2,63} = 10,3\%$$

19



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга
ОСОБАЯ
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 172



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,
заключительный этап, 2025-2026 учебный год

Данные участника

ID номер участника

1014955

Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10-142
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

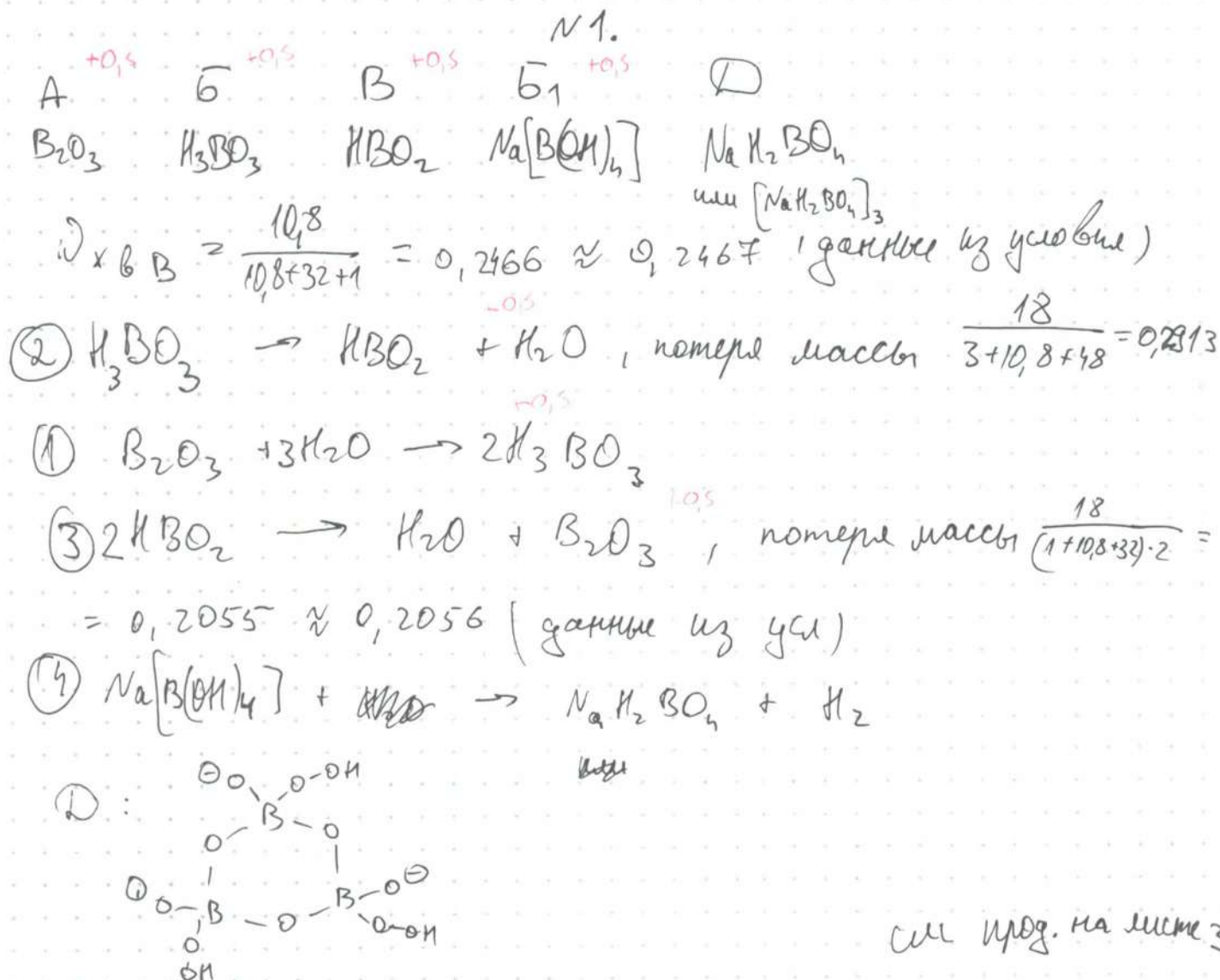
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	3,5	2	16	15												36,5
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Химия

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)



N 4 продолжение (начало на листе 2),

$$A_{380} = \epsilon_{380_1} \cdot C_1 \cdot l + \epsilon_{380_2} \cdot C_2 \cdot l + \epsilon_{380_3} \cdot C_3 \cdot l$$

$$A_{550} = \epsilon_{550_1} \cdot C_1 \cdot l + \epsilon_{550_2} \cdot C_2 \cdot l + \epsilon_{550_3} \cdot C_3 \cdot l$$

$$A_{700} = \epsilon_{700_1} \cdot C_1 \cdot l + \epsilon_{700_2} \cdot C_2 \cdot l + \epsilon_{700_3} \cdot C_3 \cdot l$$

$$A_{700} = 0,410, \quad A_{380} = 0,830, \quad A_{550} = 0,570$$

$$l = 1 \text{ см}$$

$$\epsilon_{380_1} = 1240 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}}$$

$$\epsilon_{550_1} = 15350$$

$$\epsilon_{380_2} = 15110 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}}$$

$$\epsilon_{550_2} = 2120$$

$$\epsilon_{380_3} = 5800 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}}$$

$$\epsilon_{550_3} = 8540$$

$$\left(\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}} \right)$$

$$\epsilon_{700_1} = 25210$$

$$\epsilon_{700_2} = 8540$$

$$\epsilon_{700_3} = 1480$$

$$\left(\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}} \right)$$

$$C_1 = 2,45 \cdot 10^{-6}$$

↑
вещ-во 1

вещ-во 1

$$C_2 = 3,57 \cdot 10^{-5}$$

↑
вещ-во 2

вещ-во 2

$$C_3 = 2,94 \cdot 10^{-5}$$

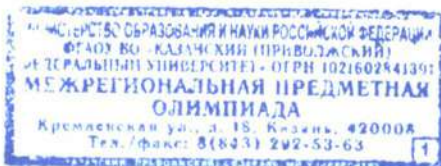
↑
вещ-во 3

вещ-во 3



$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{R}^-]}{[\text{HR}]}$$

Итоговый балл _____
(подпись председателя жюри)



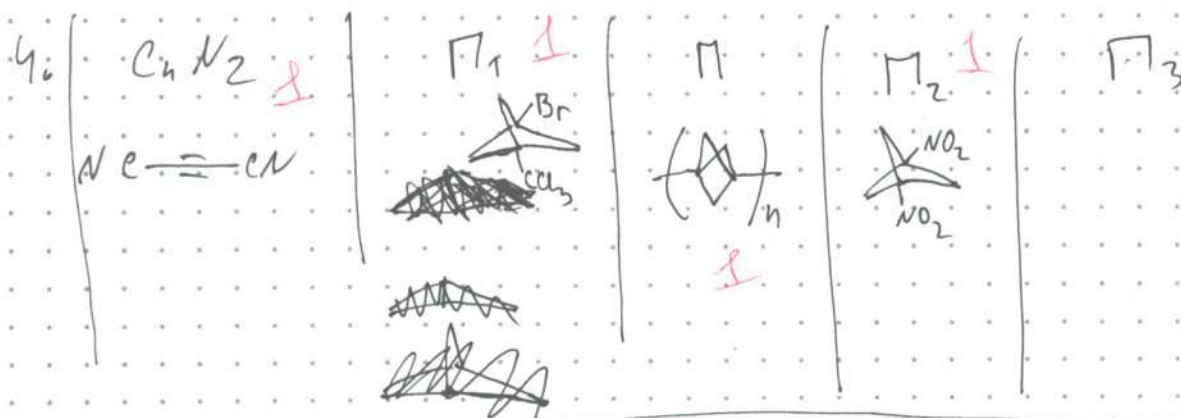
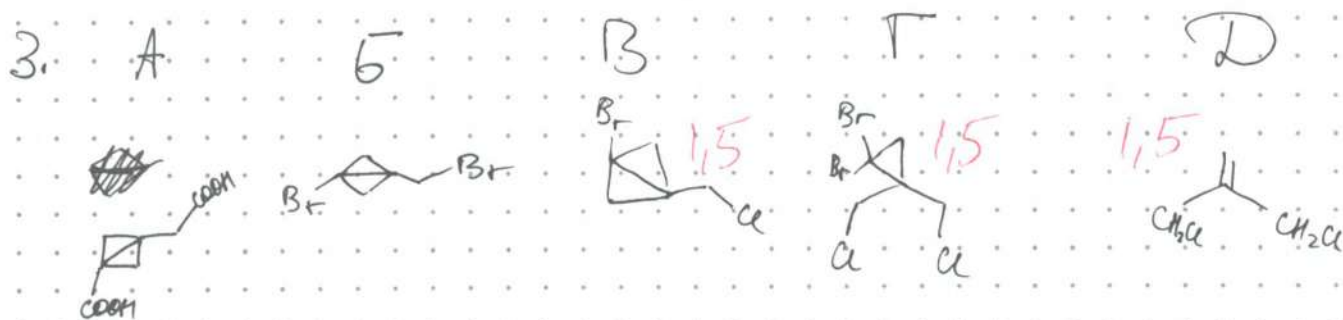
Шифр X10-142
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

N3.

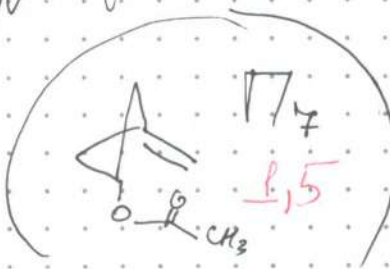
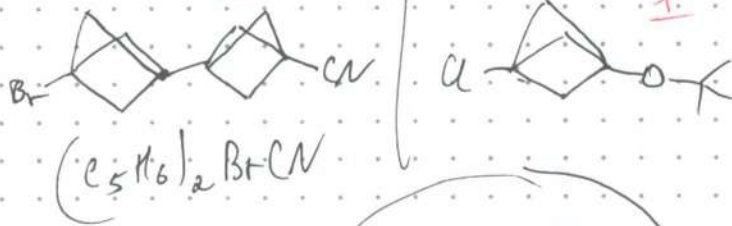
1. [2.1.1] 1 пропан - связи по одну сторону, [3.3.3] - пропан - по разные
2. [1.3.3] - пропан 2



Γ_4

Γ_5 1

Γ_6 1



16

$$1) a) \quad I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon l c} \Rightarrow \frac{I_0}{I} = 10^{\epsilon l c}$$

$$A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg 10^{\epsilon l c} = \epsilon l c \quad (+0,5)$$

$$b) \quad I = \frac{I_0}{10} = 10^{-\epsilon l c} \quad A = \lg \frac{1}{10} \quad (+0,5)$$

$$2) \quad I_0 = X \Rightarrow I = 0,7X \Rightarrow A = \lg \frac{X}{0,7X} = 0,155$$

3) При длине волны 510 нм , т.е. достигается наибольшая оптическая плотность

$$A = \lg \frac{I_0}{I} \Rightarrow A = \epsilon l c \Rightarrow \epsilon = \frac{A}{l \cdot c}$$

$$c = \frac{0,5}{55,85 \cdot 12} \cdot \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 4,476 \cdot 10^{-5}$$

$$\epsilon = 10500 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}} \quad (+1)$$

$$4) \quad A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg \frac{X}{0,197X} = 0,7055$$

$$c = \frac{A}{\epsilon l} = \frac{0,7055}{10500 \cdot 2} = 3,36 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{c \cdot 0,052}{3} \cdot 100 = 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$m_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}} \cdot 55,85 = 3,1276 \cdot 10^{-3} \text{ г}$$

$$W(\text{Fe}) = \frac{3,1276 \cdot 10^{-3} \text{ г}}{9445 \text{ г}} = 70 \cdot 10^{-3} \text{ или } 0,7\% \quad (+2,5)$$

$$5) \quad \epsilon = \frac{A}{l \cdot c} = \frac{\lg \frac{I_0}{I}}{l \cdot c} \Rightarrow \text{чем больше } I, \text{ тем меньше}$$

ϵ . Если I маленький, значит волна поглотилась $\Rightarrow$ цвет противоположен цвету, соот. этой волне

380 нм - красный 550 нм - зеленый 700 нм - фиолетовый $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ вещ-во 1 поглощает волну $700 \text{ нм} \Rightarrow$ имеет зеленый цвет, вещ-во 2 волну 380 нм - имеет фиол. цвет,

вещ-во 3 - 550 нм - красный

Тогда 1 - медь, 2 - никель, 3 - кобальт

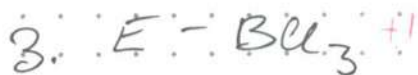
или табл. на листе 1

(+1,5)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « _____ », _____ класс,

№1 продолжение



$\frac{10,8}{0,2337} - 10,8 = 35,44 - Cl \Rightarrow$

$Z_1 - Z_3$ имеют состав $(BCl)_n$

$Z_1 - B_4Cl_4$ ⁺¹, т.к. у B - $5e^-$, у Cl - $17e^-$
суммарно $(5+17) \cdot 4 = 88e^-$

$Z_1 - B_4Cl_4$ - 8 скелетных e^- , т.е. и связи B-B $\Rightarrow$



4. Z_1 - ~~тетраэдрический~~ ⁺¹ тетраэдрический Z_3 - октаэдрический
 Z_2

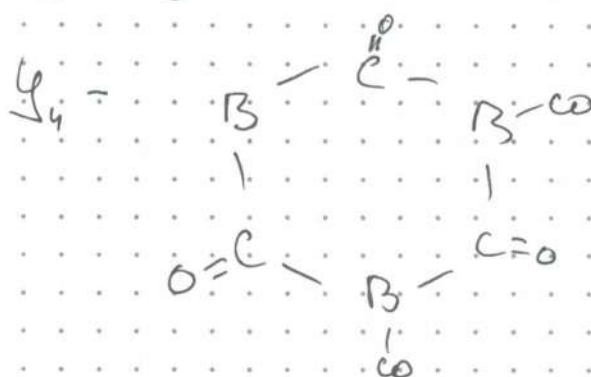
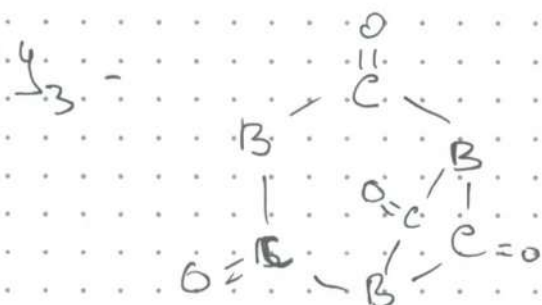
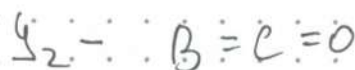
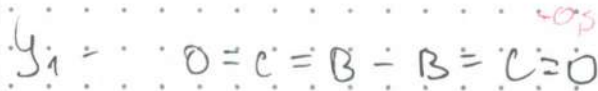
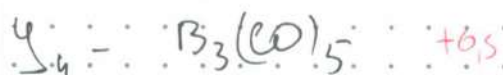
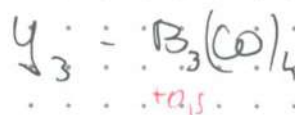
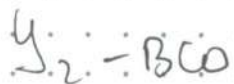
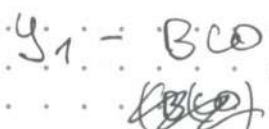
5. $M_r(n) = 0,366 \cdot 29 = 28$ г/моль - CO, N_2 , B_2H_6

B_2H_6 не подходит, т.к. будет больше 3-х атомов
х в молекуле, N_2 - не бинарный $\Rightarrow$ и - CO ⁺¹

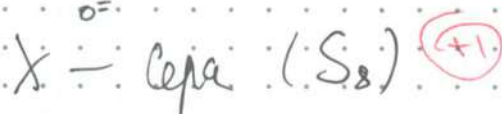
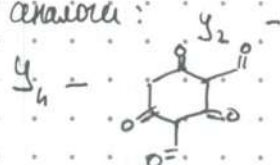
~~и - CO~~ Пусть A бор-А, газ и - B



см. прод.



analogue:



P - maine, N - nitrogen (H.M.R.O.)

