



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОВАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)



ШИФР

X11 - 195

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

Данные участника

Номер участника

1273779



Дата " " 20 г.



Шифр **X11-195**  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | —  | 6  | 5,5 | 13 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

ХИМИЯ

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

N4

1) Три упрямых расчетами имену еталоном возмощет  
мимирет. ама притяжений, потинувильная энергия проходит черз  
Три сближения ядер промощит оттолкннвен.

2) Ее - энии дисоциации. Это энии, которую  
пока пручает молекуе чтобы реуровант своа.  
re-равновешие динна своа

3) F

1 -  $F_2$

2 -  $Cl_2$

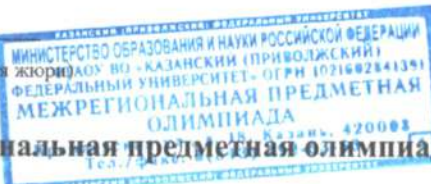
3 -  $Br_2$

4 -  $I_2$

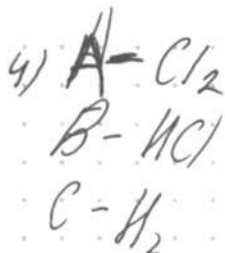
Чем кружее молекула, тем больше динна своа  
пучет





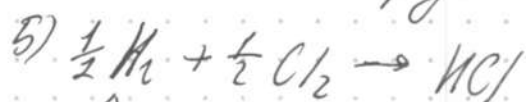


## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ », 11 класс,

3

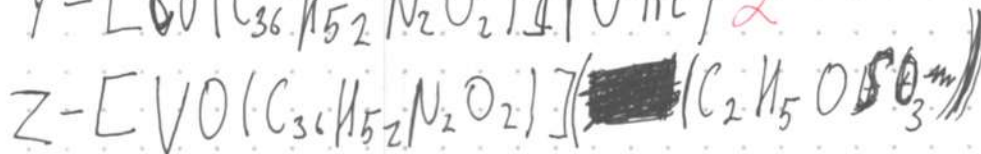
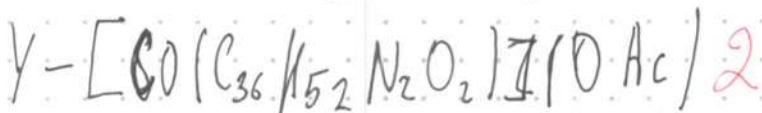
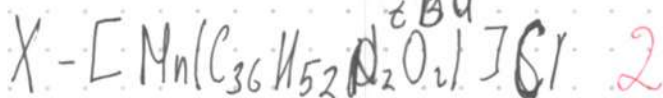
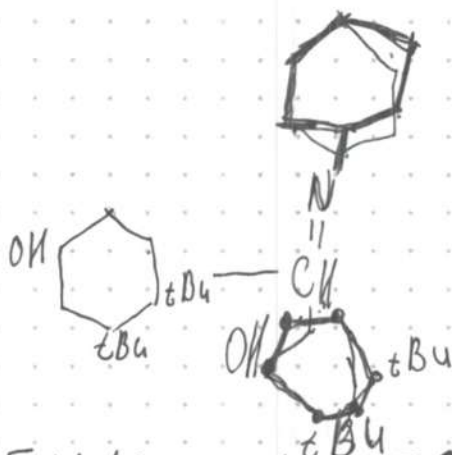
Чем крупнее молекулы, тем длиннее связь



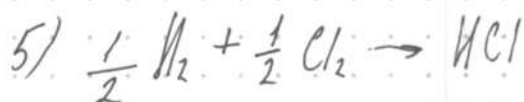
$$\Delta H = -0,905 \text{ ОВ} (-87,28 \text{ кДж/моль})$$

2

№3 Q -



1,5



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

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

$$4) S = \left( \frac{1}{-9(r-re)} \cdot (1-e) \right) \square = 2A \cdot de (e^{-2A \cdot (r-re)} - e^{-3A \cdot (r-re)})$$

$r > re$  - при шонении

$r < re$  - ~~от~~ отталкивание

№2

$$\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V = \frac{M}{V} = \frac{M_{\text{моляр}}}{V} = \frac{M \cdot Z}{n_A \cdot V}$$

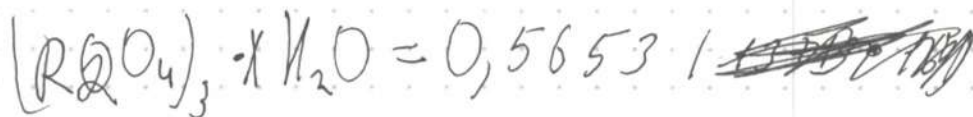
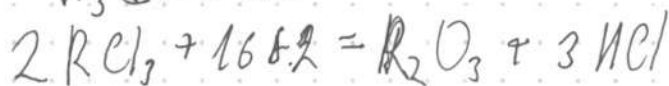
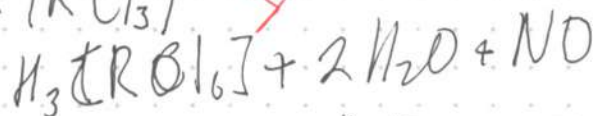
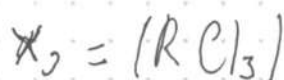
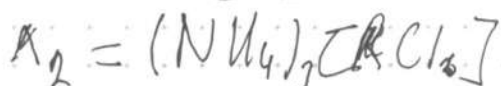
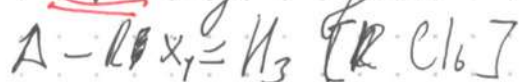
$$M = \frac{0 \cdot n_A \cdot V}{Z} = \frac{8,18 \cdot \text{см}^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,48 \cdot 10^{-24}}{2} = 503,44$$

Составим элементно обратную реакцию:  
 $\text{H}_2\text{O}$  скорее всего это анти  $\text{A}_2\text{O}_3$

Если  $Z=1$ , то молярная масса  $A=229,82$  не

подходит, если  $Z=2$ , то молярная масса  $A=102,86$

A-RI - подходит



$$\frac{192 + 16x}{9,94 + 93} = 94 + 93 = \frac{192 + 53}{0,5653} = 15 \Rightarrow B = \text{R}_2$$

что такое R?

что это? надо писать реакцию

6



**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**  
участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 77a

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

Данные участника

ID номер участника  
Фамилия Имя Отчество

1012945



Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональные предметные олимпиады

Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10-44a  
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

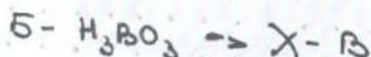
| Таблица заполнения по итогам проверки работы членами жюри олимпиады) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| № задания                                                            | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Итого<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
| Балл                                                                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания                                                            | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл                                                                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

химия  
(профиль олимпиады)

10  
(класс участия)

1. Находим с расчёта  $n$ -ты :

$$M_B = \frac{18 \cdot n}{0,2914} = 61,77 \text{ г/моль, при } n=1$$



X - B

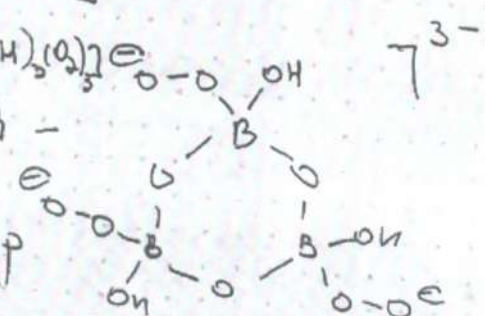
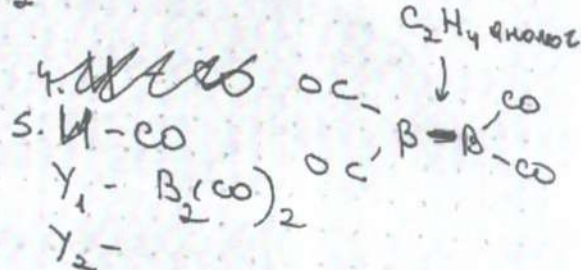
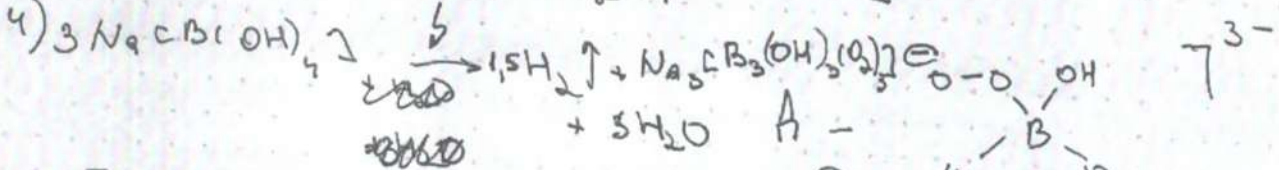
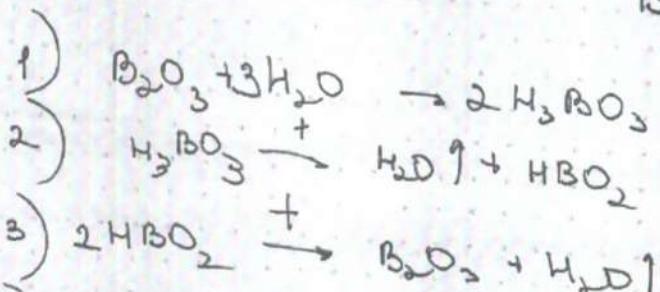
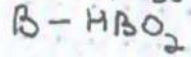
A -  $B_2O_3$

B -  $H_3BO_3$

B -  $HBO_2$

B<sub>1</sub> -  $NaSB(OH)_4$

$$M_B = \frac{18 \cdot n}{0,2036} = 87,55 \text{ г/моль, при } n=0,5$$



2.  $\Gamma_2^-$

A -  $Na_3SB_3(OH)_3(O-O)_3$

3. E -  $BeCl_2$

3<sub>1</sub> -  $B_4Cl_4$

3<sub>2</sub> -

Ж -  $:BeCl_2 \omega = 23,3\%$

3<sub>2</sub> -  $B_8Cl_8$

гексагональный бипиримид

Сдано 3 листов

подпись участника

подпись наблюдателя в аудитории



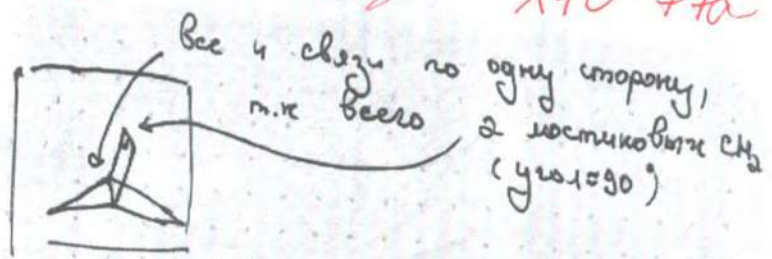
|      |      |   |    |      |          |
|------|------|---|----|------|----------|
|      | 1    | 2 | 3  | 4    | $\Sigma$ |
| балл | 10,5 | 0 | 10 | 14,5 | 35       |

напишите  
пр-ты штрих

X10-44a

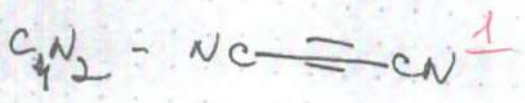
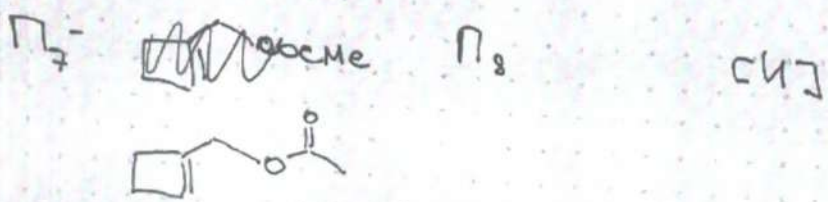
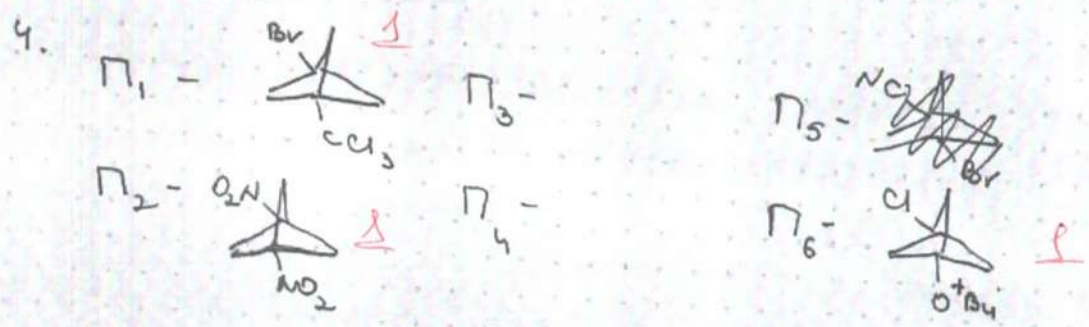
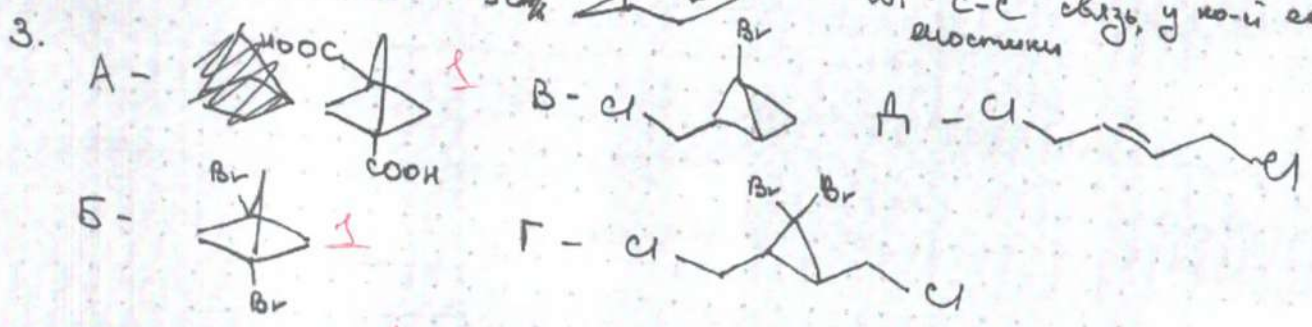
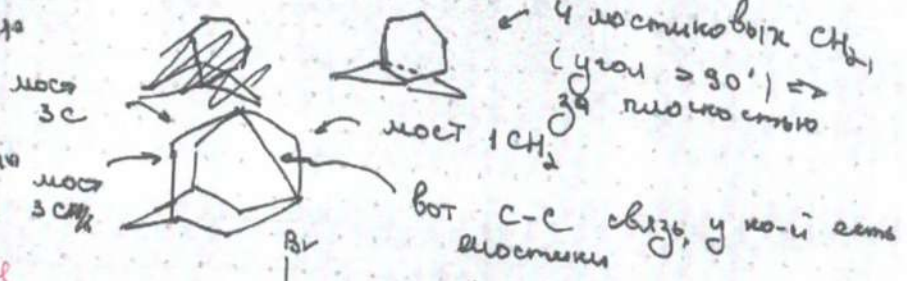
### Задача 3.

1. C1.1.2] - пропеллан 1



C1.1.4] - пропеллан

2. C1.3.3] - пропеллан 2



продолжение на стр 2.1

10



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

Задача 4

1. а)  $A = \lg \frac{I_0}{I}$

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

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

$\frac{I_0}{I} = 10^{\epsilon / c} \Rightarrow A = \lg(10^{\epsilon / c}) = \lg_{10}(10^{\epsilon / c}) = \epsilon / c$

б)  $I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon / c}$

$T = \frac{I}{I_0} = 10^{-\epsilon / c}$   $T = 10^{-\epsilon / c} \Rightarrow \frac{1}{T} = 10^{\epsilon / c} \Rightarrow A = \lg(T^{-1}) = -\lg(T)$  (+0,5)

2.  $I_0 = 100\%$

$I_0 - I = 30\% \Rightarrow I = 70\% \Rightarrow A = \lg\left(\frac{1}{0,7}\right) = 0,1549$  (+1)

3. 510 нм - оптимальная длина волны для измерения (самая наибольшая оптич. плотность)

$A = \lg \frac{I_0}{I} = \epsilon / c$

$n_{Fe} = \frac{0,5}{56} = 8,93 \cdot 10^{-3}$  моль

$c_{Fe^{2+}} = \frac{8,93 \cdot 10^{-3}}{1} = 8,93 \cdot 10^{-3}$  М

$n_{Fe} = 8,93 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,5}{1000} = 4,46 \cdot 10^{-6}$  моль

$\epsilon = \frac{A}{l \cdot c} = \frac{0,462}{1 \cdot 4,46 \cdot 10^{-5}} = 10358,7$  л/моль·см (+1)

$c_{Fe^{2+}} = \frac{4,46 \cdot 10^{-6}}{0,1} = 4,46 \cdot 10^{-5}$  моль/л

4.  $T = 0,197 = \frac{I}{I_0}$   $\epsilon / c = 0,7055$

$A = -\lg(0,197) = 0,7055$

$C = \frac{A}{\epsilon \cdot l} = \frac{0,7055}{10358,7 \cdot 2} = 3,4 \cdot 10^{-5}$  моль/л

$C_1 = \frac{x}{0,1}$  М

$n_{Fe} = 5,67 \cdot 10^{-5} \cdot 56 = 3,17 \cdot 10^{-3}$  г

$n = \frac{x}{0,1} \cdot \frac{3}{1000} = 0,03x$  моль

$\omega_{Fe} = \frac{3,17 \cdot 10^{-3}}{0,445} = 0,712\%$  (+2,5)

$C_2 = \frac{0,03x}{0,05} = 0,6x$  М  $= 3,4 \cdot 10^{-5}$  М  $\Rightarrow x = \frac{3,4 \cdot 10^{-5}}{0,6} = 5,67 \cdot 10^{-5}$  моль



5.  $A = A_1 + A_2$ 

Вспомнив, что цвета соответствуют длины волн  
(красный — самый длинный, фиолетовый — самый короткий)  
можем соотнести номера в-ва:

у в-ва 1 наибольшей  $\epsilon$  при 700 нм — красный

у в-ва 2 при 380 нм — фиолетовый

у в-ва 3 при 550 нм —  $\Rightarrow$  зеленый

$\Rightarrow$  1 — Co (красный)  
2 — Ni (фиол)  
3 — Cu (зел.)

6. Пусть  $x, y, z$  — концентрации р-ров 1, 2, 3 соотв.

$$\Rightarrow A_{380} = 1240 \cdot x + 15110y + 9000z = 0,830$$

$$A_{550} = 15350x + 2120y + 18560z = 0,570$$

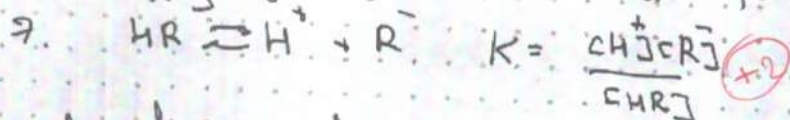
$$A_{700} = 25210x + 8540y + 1480z = 0,410$$

$$\begin{cases} x = 1,952 \cdot 10^{-5} \\ y = 3,711 \cdot 10^{-5} \\ z = 2,965 \cdot 10^{-5} \end{cases} \Rightarrow$$

$$Co: 1,952 \cdot 10^{-5} M$$

$$Ni: 3,711 \cdot 10^{-5} M$$

$$Cu: 2,965 \cdot 10^{-5} M$$



$$A = \epsilon l c \quad \epsilon l = \text{const}$$

$$C_0 = \text{const} = x$$

$$A(HR) = \epsilon_{HR} \cdot l \cdot c_{HR} = 0,110$$

$$A(R^-) = \epsilon_{R^-} \cdot l \cdot c_{R^-} = 0,820$$

$$A_{pH=8} = A_{HR} + A_{R^-} = 0,744$$

$$0,744 = \epsilon_{HR} \cdot l \cdot c_{HR} + \epsilon_{R^-} \cdot l \cdot c_{R^-}$$

$$\frac{11}{82} \epsilon_{R^-} \cdot l \cdot [HR] + \epsilon_{R^-} \cdot l \cdot [R^-]$$

$$0,744 = \epsilon_{R^-} \cdot l \cdot \left( \frac{11}{82} [HR] + [R^-] \right) =$$

$$\frac{A(HR)}{A(R^-)} = \frac{\epsilon_{HR}}{\epsilon_{R^-}} = \frac{11}{82}$$

$$\frac{A(HR)}{A(R^-)} = \frac{11}{82}$$

$$\frac{11}{82} [HR] = \left( 1 - \frac{71}{82} \right) A(HR) \quad 2.2.$$



$\times 10^{-47} \text{a}$

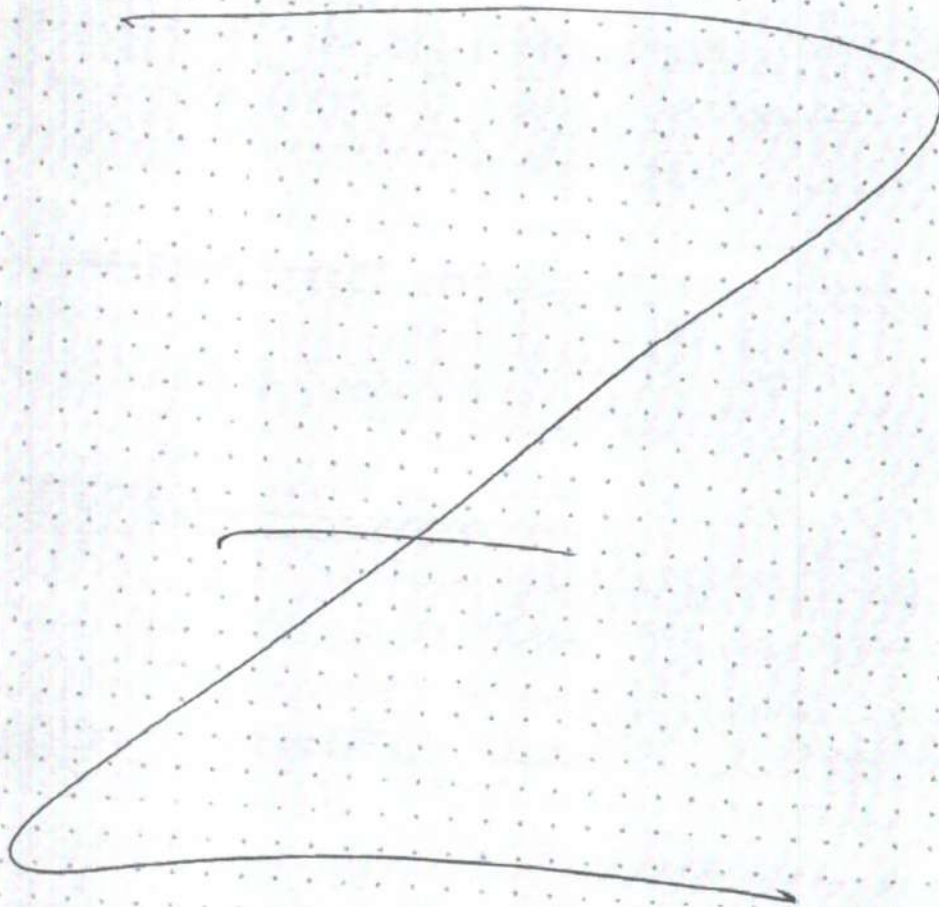
$$\begin{aligned} 0,744 &= \epsilon_R \ln \left( \frac{11}{82} \text{CHR} + \text{CR} \right) = \epsilon_R \ln \left( \left( 1 - \frac{71}{82} \right) \text{CHR} + \text{CR} \right) \\ &= \epsilon_R \ln \left( \text{CHR} - \frac{71}{82} \text{CHR} + \text{CR} \right) = \epsilon_R \ln \left( x - \frac{71}{82} \text{CHR} \right) \\ &= 0,820 - \epsilon_R \ln \left( \frac{71}{82} \text{CHR} \right) = 0,744 \\ \epsilon_R \ln \left( \frac{71}{82} \text{CHR} \right) &= 0,076 \end{aligned}$$

$$\text{CHR} = \frac{0,0878}{\epsilon_R}$$

~~CHR~~

$$\text{CR} = x - \text{CHR} = \frac{0,82}{\epsilon_R} - \frac{0,0878}{\epsilon_R} = \frac{0,7322}{\epsilon_R}$$

$$K = \frac{10^{-8} \left( \frac{0,7322}{\epsilon_R} \right)}{\left( \frac{0,0878}{\epsilon_R} \right)} = 8,34 \cdot 10^{-8} \text{ (16)}$$







# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 15



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

---

Данные участника

ID номер участника

1102216

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**  
**Межрегиональные предметные олимпиады**

Место штампа

Дата "20" января 2026 г.



Шифр X11-15  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | -  | 12 | 5,8 | 9  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

Химия

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

Задание 2

1.  $M_{x4} = \frac{O_{2x} \cdot N_A \cdot \rho}{Z} = M.r.$  соединения полузатом прокалива-  
нием на воздухе, можно предположить, что это оксид.  
При  $Z=1$   $M_{x4} = 507,6$ . Добавлю данные  $M$  для оксиды.  
 $Z=2$   $M_{x4} = 253,8$ . Если перебирать простые оксиды  
типа  $Me_2O_x$ , то при  $x=3$  получим формулу  $Rh_2O_3$ .  
Окраска соединений и хим. св-ва подтверждают предпо-  
ложение, к тому же сходится  $KЧ$ .  
 $X_4 - Rh_2O_3$  3  
 $Z = 2$

2.  $X_1 - H_3[RhCl_6]$  3  
 $X_2 - (NH_4)[RhCl_6]$   
 $X_3 - RhCl_3$   
 $B -$   
 3.  $X_5 - [Rh(PPh_3)_2Cl_3]$  (т.к. 16e, то  $Rh^{III}$  остается) 0  
 $X_6 - Rh_2(OAc)_4 \cdot 2H_2O$  0  
 $X_7 -$   
2  $X_8 - RhF_6$  (при нагревании разлагается до  $RhF_3$ )  
 $X_9 - Rh_6(CO)_{16}$  2

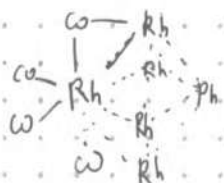
Реакции: 0 3)  $RhCl_3 + PPh_3 \rightarrow Rh(PPh_3)_2Cl_3$   
0 4)  $2RhCl_3 + 4NaOAc + MeOH + H_2O \rightarrow Rh_2(OAc)_4 \cdot 2H_2O + 2HCl + H_2CO + 4NaCl$

b)  
c)  
d)

# Задача 2 (продолжение)

B.  $Rh_6(CO)_8$   $6 \cdot 9 + 16 \cdot 2 = 86e^-$  при это  $12 \cdot 6 + 2(6+1)e^-$  значит молекула — пентагидрид с 6 вершинами. Имеет ось 4 порядка, значит пентагидрид — октагидрид.

Атомы родия образуют октаэдр. На каждой грани между экваториальными и осевыми родиевыми мостиковыми CO, к каждому экваториальному родию присоединены еще 2 концевых CO.



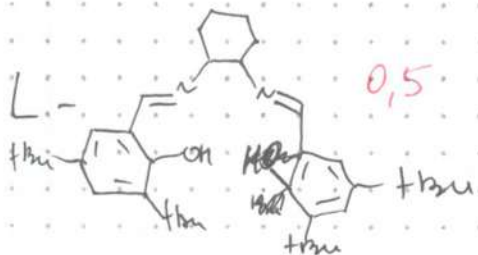
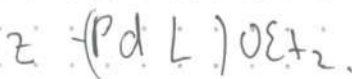
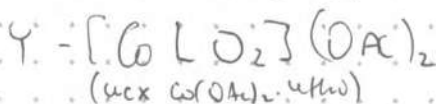
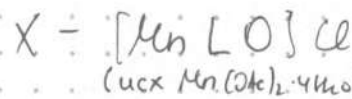
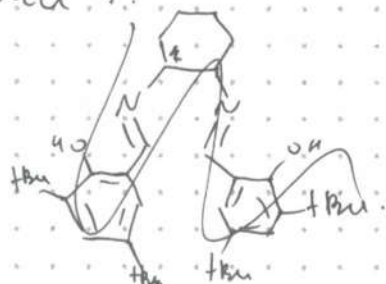
2

12

## Задача 3.

1.

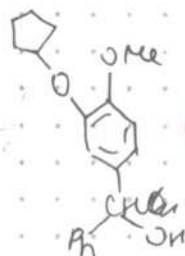
L -



0,5

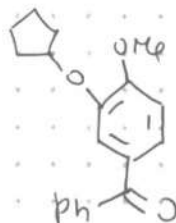
3.

A -



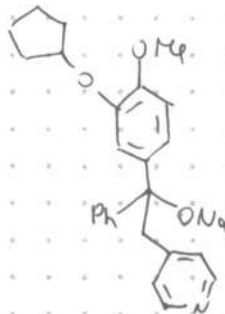
0,6

B -



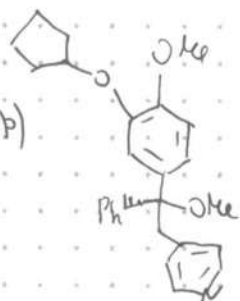
0,6

C -



0,6

D -



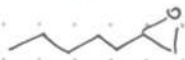
E -

F -

D<sub>2</sub> (антистер)

G -

H -



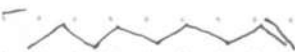
0,6

K -

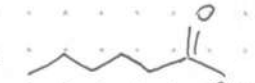


0,6

M -

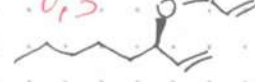


J -



0,3

L -



O -

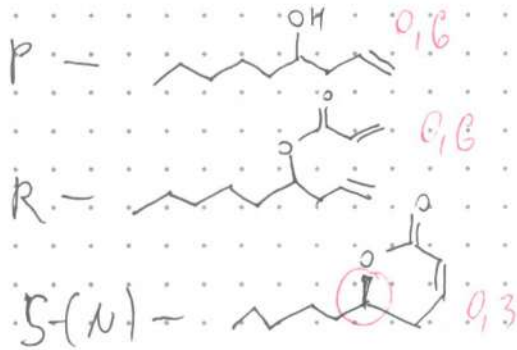


0,6





## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

/ 5,9

Задачи:

1. Постепенное уменьшение энергии связи - удаление атомов от центра, уменьшение напряженности от вытягивания.

1. Постепенное уменьшение при  $\downarrow r$  связано с образованием хим. связи. Резкий рост - при  $\rightarrow$  тем, что при сближении атомов происходит электростатическое отталкивание.

2. Ге - разрыв связи (т.к.  $U_{ge}$  минимальна при  $r = r_e$ )

De - энергия связи образованной

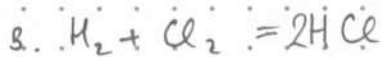
3. 1 -  $F_2$ . Чем меньше  $D_{0,0}$ , тем больше склонность к разрыву  $U_{ge}$ , а у  $F_2$  самая маленькая  $E_{св. H}$ .

3. 1 -  
2 -  
3 -  
4 -

4. A -  $H_2$ ,  $Cl_2$  - прочная связь и большое  $r_e$

B -  $HCl$

C - Если перевести De из B в  $kJ/mol$ , то получится  $\sim E_{св. (H-H)}$  + короткая длина связи.



$$\Delta_r H = E(\text{H-H}) + E(\text{Cl-Cl}) - 2 E(\text{H-Cl}) = (2,5 + 4,55 - 2 \cdot 4,43) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot N_A = -174,4 \text{ kJ/mol}$$

*Zusammen*

$$6. F = - \frac{dU(r)}{dr} = 2D_e \cdot (-e^{-\alpha(r-r_e)}) = 2D_e \cdot \alpha \cdot e^{-\alpha(r-r_e)}$$

0

9



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

## участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 219



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

---

### Данные участника

ID номер участника

1280738

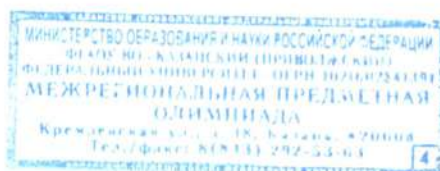




**Казанский (Приволжский) федеральный университет**  
**Межрегиональные предметные олимпиады**

Место штампа

Дата "    "    20    г.



Шифр УН-219  
 (заполняется оргкомитетом)

**Оценка работы**

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

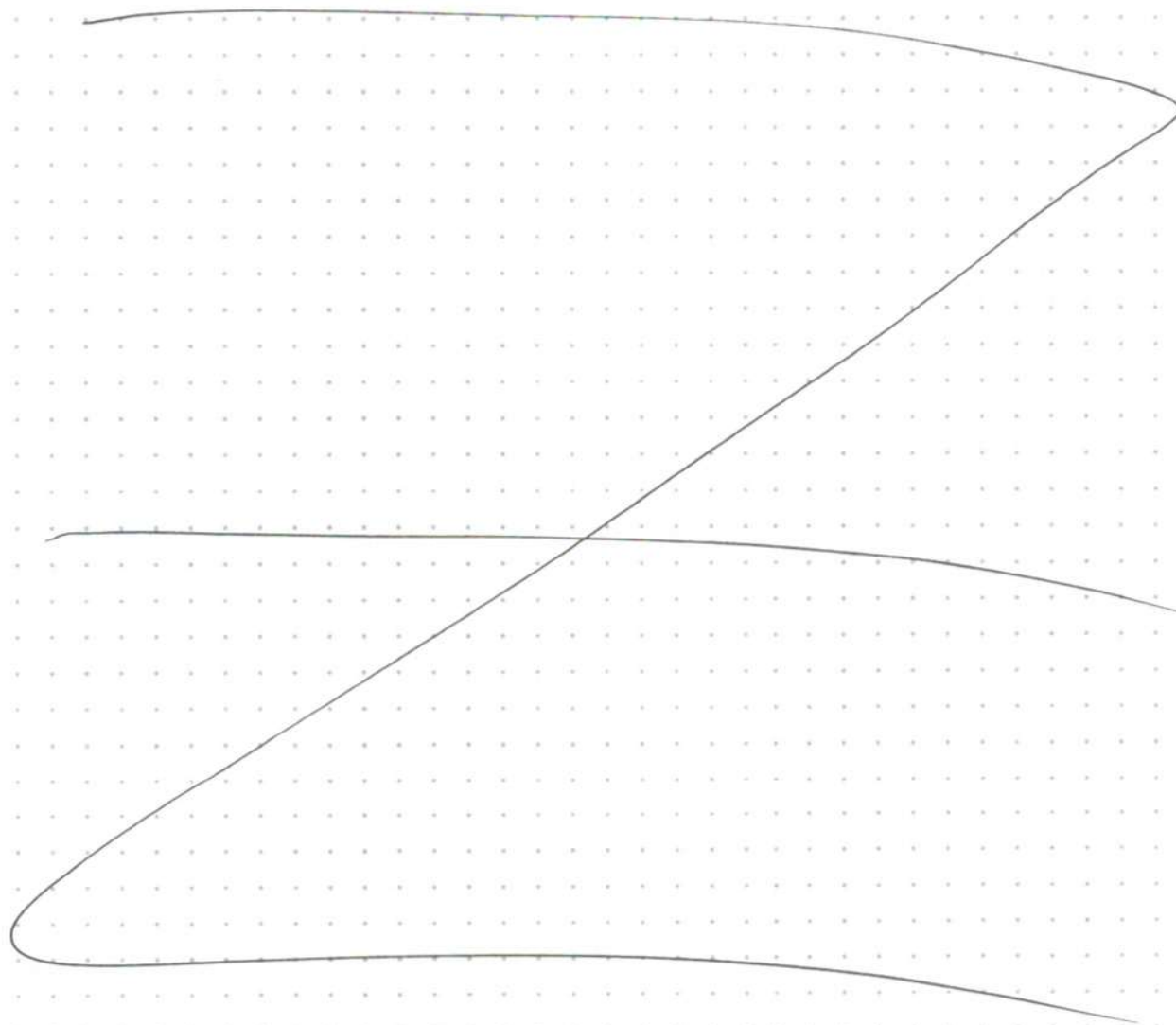
| № задания | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Итого<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|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

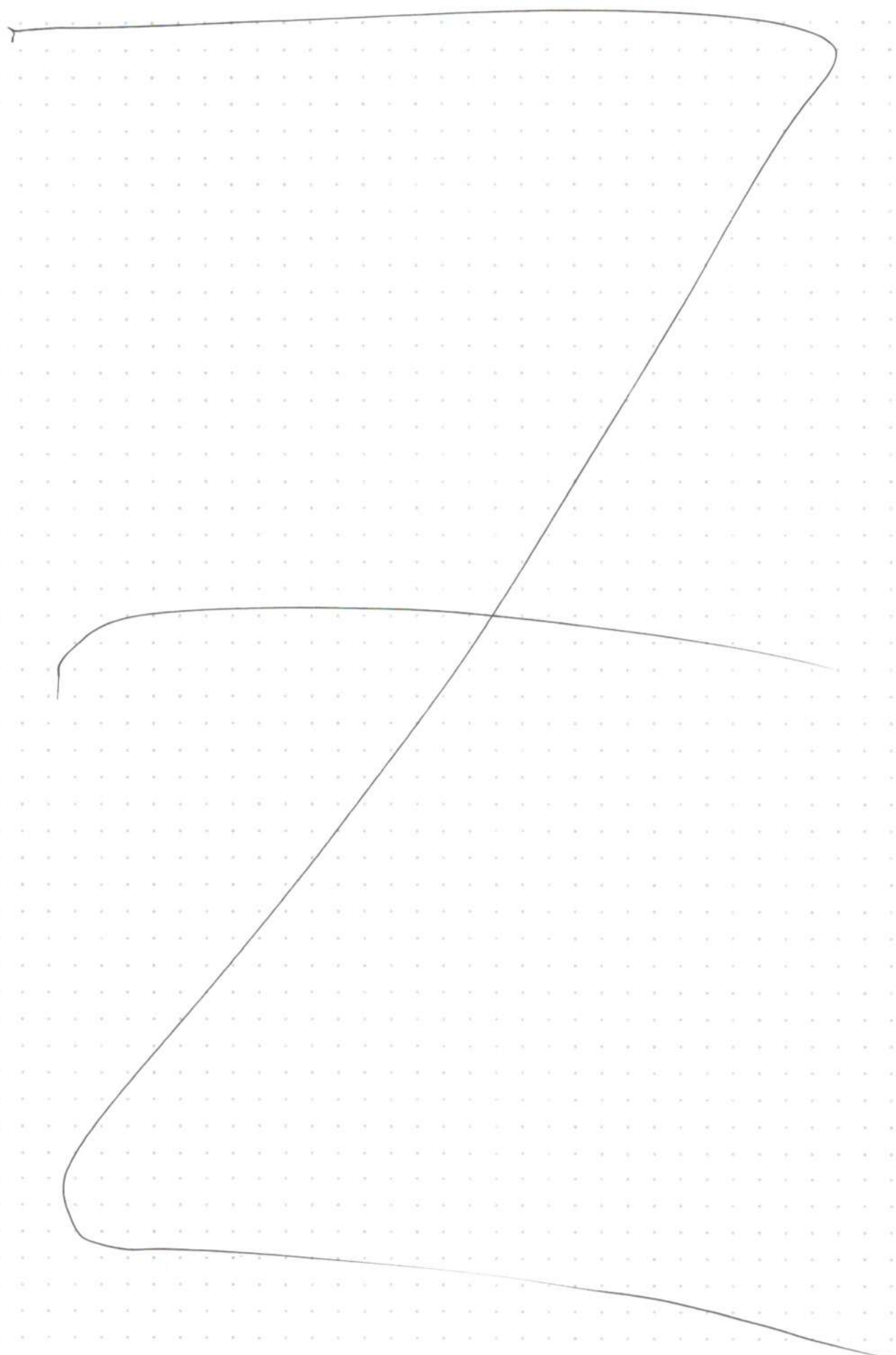
Химия

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)







Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 11 класс,

Задача №1

① н.и.м.у.  $V_m = 22,4$  л/моль

$$n(SO_2)_A = \frac{0,1285}{22,4} = 5,74 \approx 5,5 \text{ моль}$$

$$n(SO_2)_B = \frac{0,1028}{22,4} = 4,59 \approx 4,5 \text{ моль}$$

Возьмем  $Cu_3X$  ( $Cu^+$  и  $X^{3-}$ ) они действительно похожи.

1) В конц.  $H_2SO_4$   $Cu^+ \rightarrow Cu^{2+}$ , т.к. каждая  $Cu$  отдает  $1e^-$ , всего  $3e^-$

2)  $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$  это  $8e^-$

Итого  $3+8 = 11e^- \rightarrow \frac{11}{2} = 5,5$  моль  $SO_2$  на 1 моль  $Cu_3P$

3) Мышьяк часто окисляется до  $As(III)$ :  $As^{-3} \rightarrow As^{3+}$  ( $6e^-$ )

Итого  $3+6 = 9e^- \rightarrow \frac{9}{2} = 4,5$  моль  $SO_2$  на 1 моль  $Cu_3As$

Значит:  $A = Cu_3P$ ,  $B = Cu_3As$

Ур-я: для  $A$ :  $2Cu_3P + 17H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow 6CuSO_4 + 2H_3PO_4 + 11SO_2 \uparrow + 14H_2O$

Для  $B$ :  $2Cu_3As + 15H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow 6CuSO_4 + 2H_3AsO_3 \uparrow + 9SO_2 \uparrow + 12H_2O$

Задача №2. 1) Объем уменьшился в 2,5 раз, то

$\frac{1}{2,5} = 0,4$ , т.е. по молям: 40% - ифог. паров  
60% - пар  $H_2O$

II)  $M_{\text{смеси}} = 0,759$  ;  $n \approx 22,04$  г/моль.  
 $22 = 0,6 \cdot 18 + 0,4 \cdot M_x \Rightarrow 22 = 10,8 + 0,4 M_x \Rightarrow M_x = 28$   
 Значит сухая часть - газ  $\text{CO}$  с  $M = 28$ , типично  $M_2$ .

III)  $M(C) = 0,84\% \Rightarrow M(B) \approx \frac{12}{0,0084} \approx 122$  г/моль, получается

разложение, которое дает 215 г  $\text{CO}$  и

$\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{C} \downarrow + \text{CO} \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} \uparrow$   
 газов 1+1+3 = 5 моль, после окисл.  $\text{CO} + \text{N}_2 = 2$  моль.

$\frac{5}{2} = 2,5$  (как в усн.)

и средняя  $M$  газ. смеси  $\frac{28+28+3 \cdot 18}{5} = \frac{110}{5} = 22$  (как в усн.)

Формула В:  $\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_4$

катион  $\text{N}_2\text{H}_5^+$  ( $\text{H}_2\text{N} - \text{NH}_3^+$ )

анион  $\text{NCO}_4^-$  ( $\text{HCOO}^- - \text{COO}^-$ )

№3  $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,645}{18} = 0,03583$  моль

$n(\text{CO}_2) = \frac{1,052}{44} = 0,02391$  моль

и еще белое в-ство

$n(C) = n(\text{CO}_2) = 0,02391$

$n(H) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 0,07166$

$\frac{H}{C} = \frac{0,07166}{0,02391} \approx 3$  в Г много значит  $\text{CH}_3$

белое твердое в-ство -  $\text{B}_2\text{O}_3$

Г-образн  $\text{BF}_3$  (газ)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  (газ)

$G = (\text{CH}_3)_3\text{N} - \text{BF}_3$

Формула:  $\text{C}_3\text{H}_9\text{BF}_3\text{N}$

Если 1 моль дает 3 м  $\text{CO}_2$  и  $\frac{9}{2}$  моль  $\text{H}_2\text{O}$

$n(G) = \frac{n(\text{CO}_2)}{3} = \frac{0,02391}{3} = 0,00797$  моль

$M \approx \frac{1}{0,00797} \approx 125$  г/моль

$M(\text{C}_3\text{H}_9\text{BF}_3\text{N}) = 126$  г/моль - совпадает

$R = \text{BF}_3$  (газ)

$F = (\text{CH}_3)_3\text{N}$

$G = (\text{CH}_3)_3\text{N} \cdot \text{BF}_3$

Белый твердый продукт при горении -  $\text{B}_2\text{O}_3$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ  
по «Химии», 11 класс,

Задача №1, пункт №4.

1) бурый газ  $Zn$  при работе  $NO_2$

н)  $BHNO_3$   $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$  (в  $NO_2$ )  $\rightarrow 1 NO_2 \equiv 1e^-$

$n(NO_2) = 46$  микров на 1 микров  $\Rightarrow \Delta e/m = 46$

пусть  $m = B_nH_m$ , продукт в растворе один  $\rightarrow H_3BO_3$

в  $B_nH_m$ : ст. ок. (B)  $= -\frac{m}{n}$

в  $H_3BO_3$ : B  $= +3$

$\Delta C = n(3 - (-\frac{m}{n})) = 3n + m = 46 \rightarrow n = 12$

$\rightarrow m = 10 \rightarrow m = B_{12}H_{10}$

Ур-е:  $B_{12}H_{10} + 46 BHNO_3 \rightarrow 12 H_3BO_3 + 46 NO_2 + 10 H_2O$

№5: желтый раствор хромат

$K_2CrO_4$  (желтый)

Подкисление:  $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

Окисление иодидов:  $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

$n(I_2) = 1,5$  микров  $\Rightarrow (Cr_2O_7^{2-}) = \frac{1,5}{3} = 0,5$  микров

$n(CrO_4^{2-}) = 2 \cdot 0,5 = 1$  микров  $\Rightarrow 1$  микров и  $\rightarrow 1$  микров  $K_2CrO_4$

$\rightarrow 6$  и  $1Cr$

из стехиометрии ~~и~~ плавки: нужно 5 микров ~~кон~~ и  
1 микров и, а в продуктах

$K_2CrO_4 (2K) + K_3PO_4 (3K) \rightarrow 2K + 3K = 5K \rightarrow \underline{u = CrP}$

Вскрытие хлоратом калия

$6CrP + 30KOH + 11KClO_3 \rightarrow 6K_2CrO_4 + 6K_3PO_4 + 11KCl + 15H_2O$



## Задача №2

1) В  $X_4$  один атом имеет  $K_4$ , другой  $K_4$  в  $X_4$  удобно искать как  $M_2O_3$   
 $\rho = 8,18 \text{ г/см}^3$   $V_m = 1,03057 \cdot 10^{-22} \text{ см}^3$  т.е.  $103,047 \text{ Å}^3$

$$m_m = \rho V_m = 8,18 \cdot 103,047 \cdot 10^{-22} = 8,43 \cdot 10^{-22} \text{ г}$$

$$m_m \cdot N_A = 8,43 \cdot 10^{-22} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx 507,6 \text{ г/моль}$$

$$\text{Связь } m_m = \frac{Z}{N_A} \cdot M(X_4)$$

$$M(X_4) = \frac{m_m \cdot N_A}{Z} = \frac{507,6}{2}$$

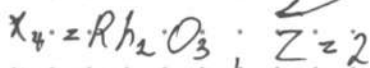
Для кристалла обычно  $Z=2$

$$M(X_4) = \frac{507,6}{2} = 253,8 \text{ г/моль}$$

Если  $X_4 = M_2O_3$ , то:  $2M + 3 \cdot 16 = 253,8$

$$2M + 48 = 253,8$$

$$2M = 205,8 \rightarrow M \approx 102,9$$



2) Для родия самая типичная степень окисления в сер. +3,

значит  $X_1 = X_4$  в  $Rh(III)$

В царской водке  $Rh$  переходит в хлорокомплекс  $X_1 = H_3[RhCl_6]$

При добавлении  $NH_4Cl$  выпадает аммонийная соль  $X_2 = (NH_4)_3[RhCl_6]$  (красные кристаллы)

Гидролиз  $X_2$  дает  $X_3 = RhCl_3$  (красноватый порошок)

при длительном кипячении  $Rh$  в конц.  $H_2SO_4$  полуз. гидрат сульфата

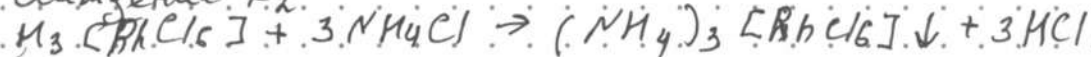
$B = Rh_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$  (желтые кристаллы)

Поэбор и по  $w(O) = 56,63\%$  дает  $n = 15$ , т.е.  $B = Rh_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O$

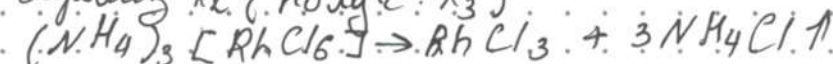
Реакция 1: (Растворение  $Rh$  в цар. водке)



Осаждение  $X_2$



Гидролиз  $X_2$  (полуз.  $X_3$ )



Реакция 2: прокаливание  $X_3$  на воздухе  $4RhCl_3 + 3O_2 \rightarrow 2Rh_2O_3 + 6Cl_2 \uparrow$

+  $6Cl_2 \uparrow$

3) Важная идея анализа:

берут 0,5 мл и 10 мл  $\rightarrow$  это 1/20 всей порции

Значит  $m(Rh_2O_3 \text{ во всей порции}) = m(\text{порошка в анализе}) \cdot 20$

$W(Rh)$  в  $Rh_2O_3$

$$W(Rh) = \frac{2 \cdot 102,9}{253,8} \approx 0,8109$$

$X_6$  (по таблице 7,52 мг порошка)

$$m(Rh_2O_3) = 7,52 \cdot 20 = 150,4 \text{ мг}$$

$$m(Rh) = 150,4 \cdot 0,8109$$

$$W(Rh) \text{ в } X_6 = \frac{122}{300} = 40,63\%$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 11 класс,

$X_6$  = боржонат.  $Rh_2(OAc)_4 \cdot 2CH_3OH$  ( $OAc = CH_3COO$ )  
(зелено-голубые кристаллы,  $Rh(II)$ )

$X_7 = 4,06$  мз (по усн)

$m(Rh_2O_3) = 4,06 \cdot 20 = 81,2$  мз

$m(Rh) = 81,2 \cdot 0,8109 = 65,84$  мз

$W(Rh)$  в  $X_7 = \frac{65,84}{300} \approx 21,95\%$

Совпадает  $Sr_3LiRhO_6 = X_7$  (термо. кубические металлы)

$X_5$ : (16-электр. нейтральный комплекс с  $PRh_3$ )

$X_5 = RhCl(PRh_3)_3$  ( $Rh(II)$ ),  $16e^-$  (красно-коричневый)

$X_2$ : Газ конденсируется в жидкой конденсат и при нагреве теряет 26,3% масс. Это  $RhF_5 = X_2$ .

$RhF_5 \rightarrow RhF_3 + \frac{3}{2}F_2 \uparrow$

потери  $\frac{57}{215,9} = 26,3$  - совпадает

$X_9$  при пропускании СО через раствор  $X_6$  получают фиолетово-красные кристаллы. Потеря масс 42% при нагревании без воздуха совпадает с долей СО в  $Rh_6(CO)_{16}$

$W(CO) = \frac{16 \cdot 28}{6 \cdot 102,9 + 16 \cdot 28} = 42,06\% \approx 42,1\%$

$X_9 = Rh_6(CO)_{16}$

Реакция 3: получение  $X_5$

$RhCl_3 \cdot 3H_2O + 4PRh_3 \rightarrow RhCl(PRh_3)_3 + 3PRh_3 + 2HCl + 2H_2O$

Реакция 4: Получение  $X_6$  (метанол - восстановитель)

$2RhCl_3 + 6NaOAc + CH_3OH \rightarrow Rh_2(OAc)_4 + 6NaCl + 2HOAc + HCHO$   
кристаллизация из метанола:  $Rh_2(OAc)_4 \cdot 2CH_3OH$

Реакция 5: получение  $X_7$  (окисление кислородом воздуха)

$Rh_2O_3 + 6Sr(OH)_2 + 2LiOH + O_2 \rightarrow 2Sr_3LiRhO_6 + 7H_2O$

Реакция 6:  $X_7$  + конц. HCl, выделяется  $Cl_2$

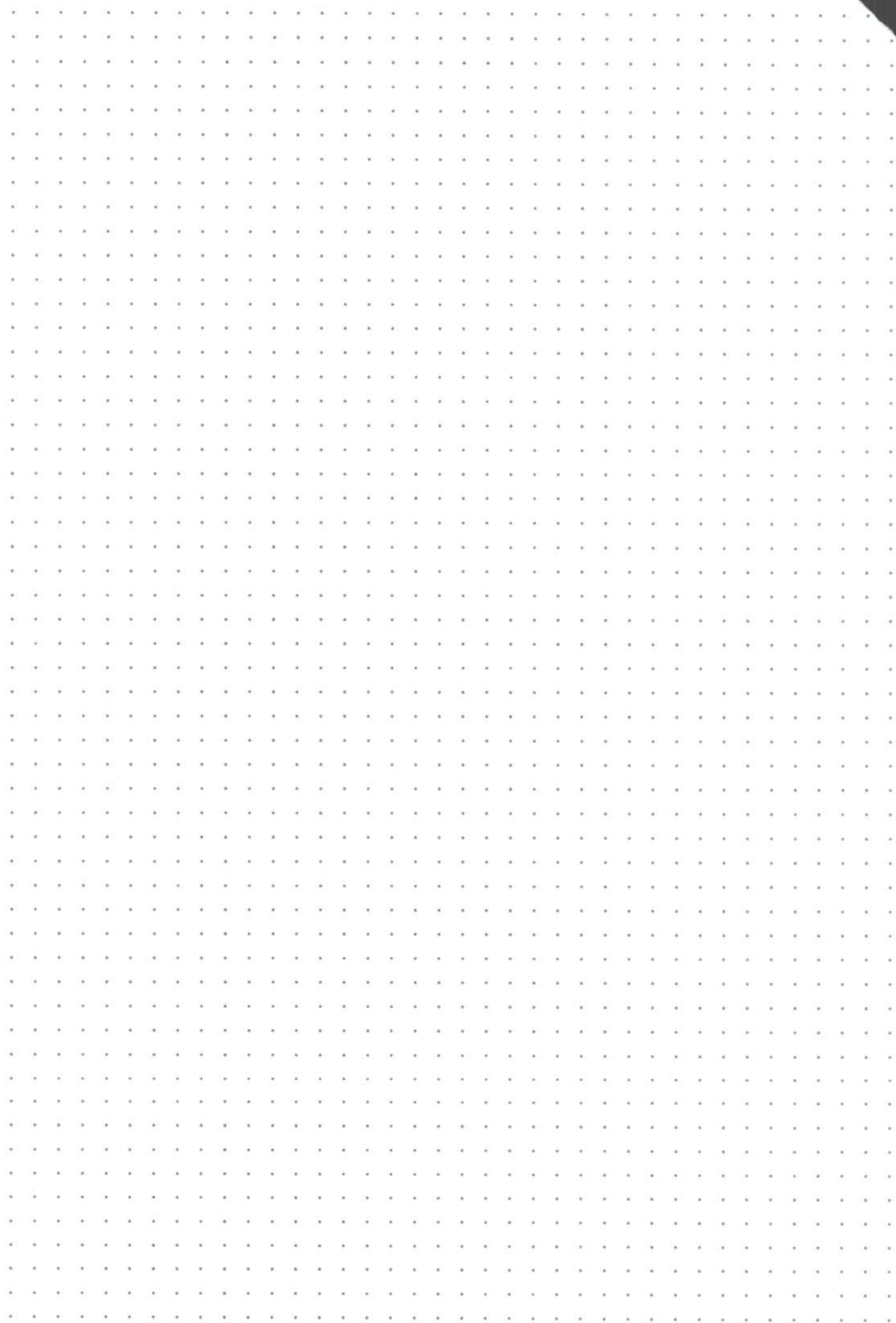
$Sr_3LiRhO_6 + 12HCl \rightarrow 3SrCl_2 + LiCl + RhCl_3 + 6H_2O + Cl_2 \uparrow$

Строение  $X_9$  по правилу Уайда

математич  $X_9 = Rh_6(CO)_{16}$   $IVB = 6 \cdot 9 + 16 \cdot 2 = 54 + 32 = 86$

$+ 2 \cdot 6 + 2 \cdot 7 = 72 + 14 = 86$ . Совпало. Значит  $X_9$  - сисло-класстер на 6 вершинах, полиэф на 6 вершинах - октаэдр







Межрегиональная предметная олимпиада КФУ  
по « Химии », 11 класс,

Задача 4

Дано:  
$$V(r) = D_e (1 - e^{-\lambda(r-r_e)})^2$$

① атомно-молекулярное взаимодействие → энергия почти не меняется при сближении возникает притяжение (электростатическое) и ядра начинают взаимодействовать, возникает связь → энергия уменьшается  
• если сблизить слишком сильно, электронные облака начинают перекрываться, растет отталкивание ядер → энергия резко растет  
Ответ: сначала доминирует притяжение (энергия падает), при очень малых  $r$  доминирует отталкивание (энергия растет)

②  $r_e$  - длина связи, то есть расстояние между атомами в минимуме энергии  $D_e$  - прочность связи (энергия, которую нужно потратить, чтобы разорвать связь и разнести атомы далеко).

③ 1 -  $F_2$  3 -  $Br_2$  1) чем тяжелее атомы, тем больше длина связи  
2 -  $Cl_2$  4 -  $I_2$   $r_e(F_2) < r_e(Cl_2) < r_e(Br_2) < r_e(I_2)$

④ по прочности связи самая сильная:  $Cl_2 \rightarrow Br_2 \rightarrow F_2 \rightarrow I_2$

④  $A \rightarrow Cl_2$  (1,99 А - длинная связь)  
 $B \rightarrow HCl$  (1,27 А - среднее значение)  
 $C \rightarrow H_2$  (0,74 А - очень короткая связь)

⑤  $\frac{1}{2} H_2 + \frac{1}{2} Cl_2 \rightarrow HCl$   
1 моль молекулы = 96,49 кДж/моль, энергия связи  $\approx D_e$   
 $D(H-H) = 439$  кДж/моль  
 $D(Cl-Cl) = 241,2$  кДж/моль  
 $D(H-Cl) = 427,4$  кДж/моль  
 $\Delta H = \frac{1}{2} D(H-H) + \frac{1}{2} D(Cl-Cl) - D(H-Cl)$   
 $\Delta H = \frac{1}{2} \cdot 439 + \frac{1}{2} \cdot 241,2 - 427,4 = -87,3$  кДж/моль

Ответ:  $\Delta H \approx -87$  кДж/моль  
реакция идет с выделением тепла, т.к. знак минус

$$⑥ F = \frac{dU}{dr}, \quad U = De(1 - e^{-2(r - r_e)})^2$$

$$x = e^{-d(r - r_e)}, \text{ тогда } U = pe(1 - x)^2$$

$$\frac{dU}{dr} = 2De(1 - x) \cdot (-2x) = -2d De x(1 - x)$$

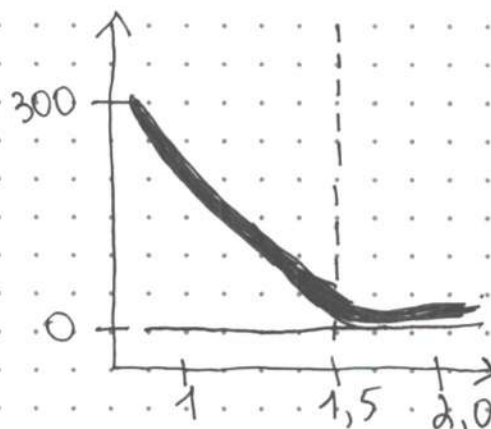
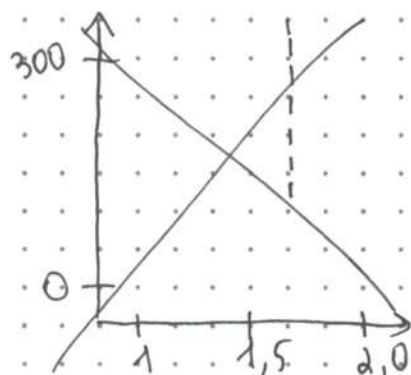
$$F(r) = -\frac{dU}{dr} = 2d De x(x - 1)$$

$$F(r) = 2d De e^{-d(r - r_e)} (e^{-d(r - r_e)} - 1) \quad 2$$

если  $r > r_e \Rightarrow e^{-d(r - r_e)} < 1 \Rightarrow F < 0$  - притяжение

если  $r < r_e \Rightarrow e^{-d(r - r_e)} > 1 \Rightarrow F > 0$  - отталкивание

если  $r = r_e : F = 0$



⑦ найдем:

$U(r) = A + B(r - r_e) + C(r - r_e)^2$ , в молекуле  $r = r_e$ :

$$U(r_e) = 0 \Rightarrow A = 0$$

$$U'(r_e) = 0 \Rightarrow B = 0$$

$$U''(r_e) = 2De d^2 \Rightarrow C = \frac{1}{2} U''(r_e) = De d^2$$

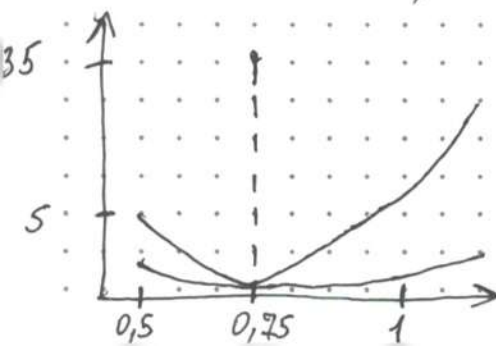
$$\text{где } C = De = 4,55 \text{ эВ, } r_e = 0,74 \text{ Å, } d = 1,93 \text{ Å}^{-1}$$

$$C = 4,55 \cdot (1,93)^2 = 16,95 \text{ эВ/Å}^2$$

$$U_{\text{молек}} = De(1 - e^{-2d(r - r_e)})^2 = 4,55(1 - e^{-1,428})^2 = 2,63 \text{ эВ}$$

$$\delta = \frac{U_{\text{эф}} - U_{\text{молек}}}{U_{\text{молек}}} = \frac{9,28 - 2,63}{2,63} = 2,53 = 253\%$$

Ответ:  $A = 0$ ;  $B = 0$ ;  $C = 16$ ;  $95 \text{ эВ/Å}^2$ ;  $\delta(2r_e) \approx 253\%$



21



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 145

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

Данные участника

ID номер участника

1175893







Дата "20" января 2026 г.

Шифр X11-145  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 4  | 13 | 5,4 | 6  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

Кимина

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

№ 1.

① предположим что в какой то реакции растворяется сульфид меди; тогда

$pV = \nu RT$ ; при  $V = 128,5$  мл  $\nu(\text{CuO}) : \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1:5$   
при  $V = 102,6$  мл  $\Rightarrow \nu(\text{CuO}) : \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1:4$



Б - CuS

А - CuO, м.к. благодаря жесткой окислительной

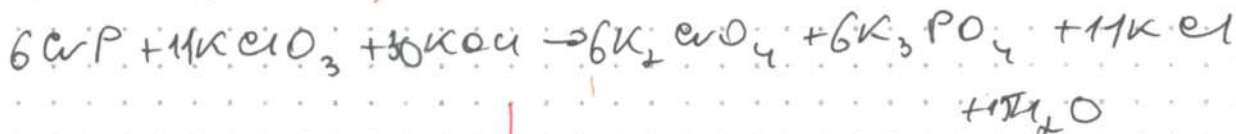


②  $\mu(\text{CuSO}_4) = 22 \text{ г/моль}$

$\mu(\text{CuSO}_4)' = 22 \cdot 2,5 = 55 \text{ г/моль}$

③ и - CuP

3





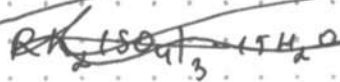
$D(H) = 0,07467 \text{ моль}$   
 $D(Cl) = 0,0239 \text{ моль}$   
 $D(Cl):D(H) = 1:3$

4

26  
1+5  
31

$n(K) \approx 0,64153$

задача 2



13  
14  
15  
16  
17  
18

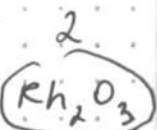
$\frac{V \cdot S}{M} = \frac{2}{NA}$

①

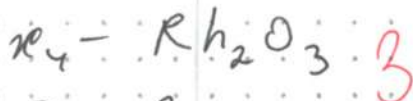
M 259,31 169,2 126,9 101,52 84,6 7 8 9 10 11 12

507,62

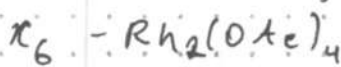
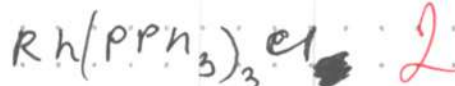
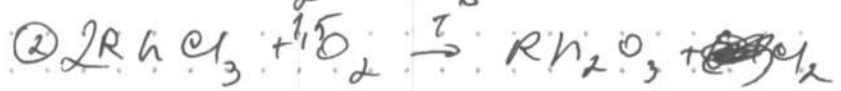
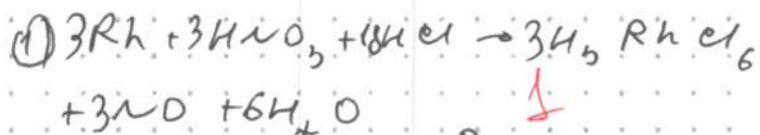
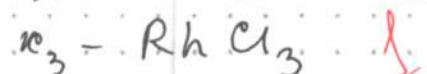
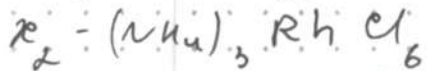
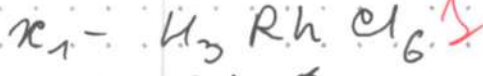
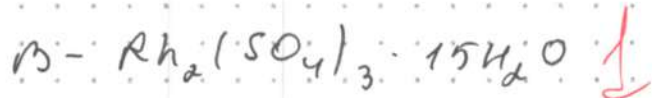
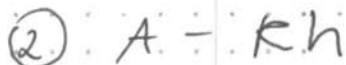
21



используем эквивалентность



$2 = 2$



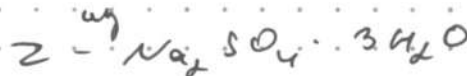
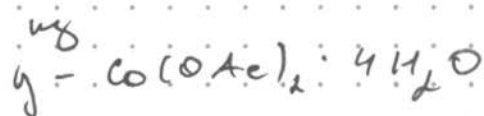
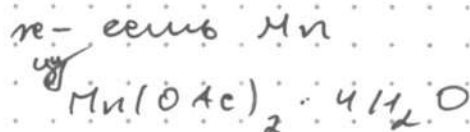
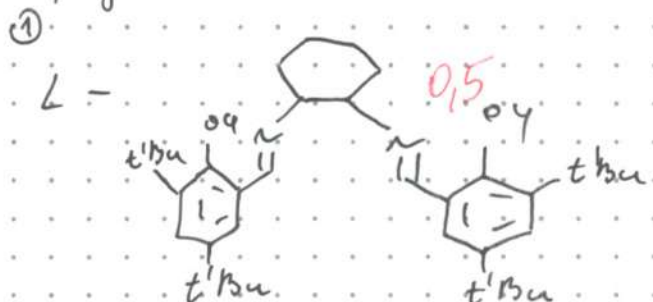
13



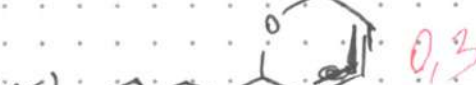
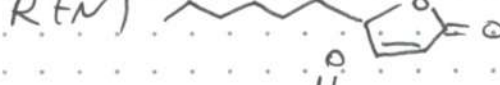
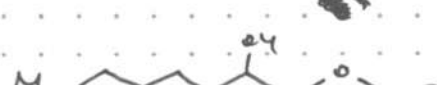
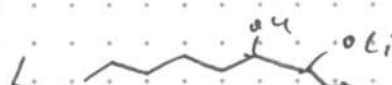
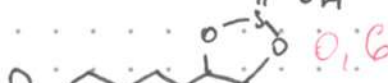
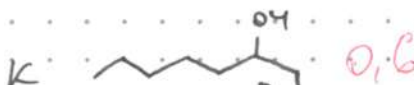
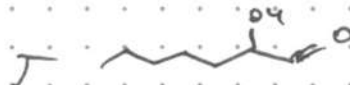
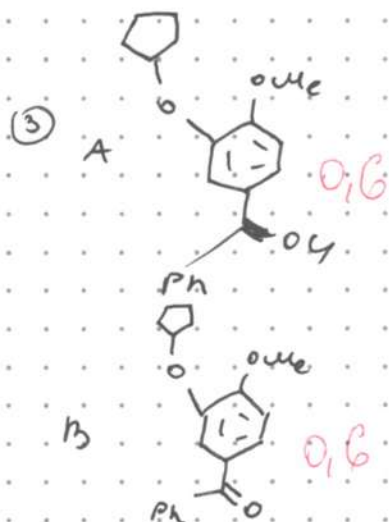
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

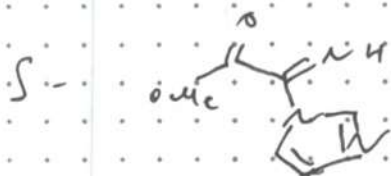
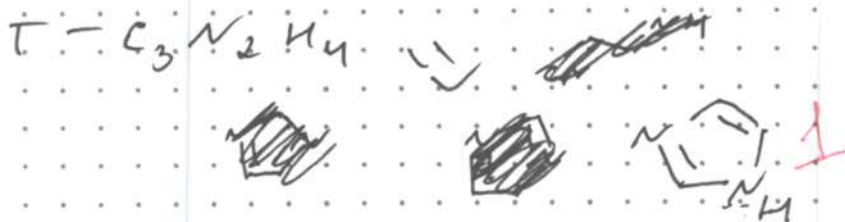
Задача 3.



② задачи сн



$$T: C:N = 3:2$$



5.4

задача 4

(1) сначала энергия увеличивается, потому что подает энергию (все приходы в порядке), а затем уже образуется связь, что сопровождается выделением  $E$ .

(2)  $D_E$  - скорее всего энергия ионизации молекулы;  $r_e$  - ~~расстояние~~ длина связи в молекуле.

- (3)
1.  $F_2$
  2.  $Cl_2$
  3.  $Br_2$

4.  $I_2$ , т.к.  $F_2$  больше всего молекулярной и образовано связь  $F$  нужно пройти наименьшее расстояние, и там у фтора  $r$  уже больше, и самым наблюдаемым является флуор.

(4) А - ~~как  $Cl_2$~~   $HeI$ , в том, что сформирована связь, но наблюдение в  $HeI$  самая слабая  
 Б - ~~как  $Cl_2$~~   $Cl_2$  самая связь, но наблюдение это А, у водорода наименьшее,  
 В -  $H_2$  у  $HeI$  - по середине

(5)

$$u(Cl_2) = 6,25 \cdot 10^{-8} \text{ Дж}$$

$$u(HeI) = 0$$

$$u(H_2) = 0$$

$$r=0$$

16



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

## участника Олимпиады



**алабуга**  
ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 4



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

---

Данные участника

ID номер участника

930282



Дата "20" января 2026



Шифр X10-4  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 19,5 | 1  | 18 | 18 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 47,5                                                         |
| № 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

Из второго абзаца становится ясно, что из высшего галогенида бора с помощью меди получают низшие кластерные галогениды.

Тогда: X - B +0,5 A - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> +0,5 B - H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> +0,5

на один атом бора в B: 10,811 : 0,2467 = 43,82<sup>2</sup>/моль =>

=> B - HBO<sub>2</sub> (или не H<sub>3</sub>B<sub>3</sub>O<sub>6</sub>) +0,5

B<sub>1</sub> - Na[B(OH)<sub>4</sub>] +0,5

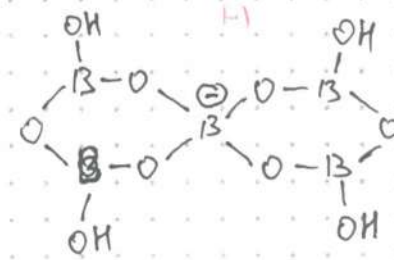
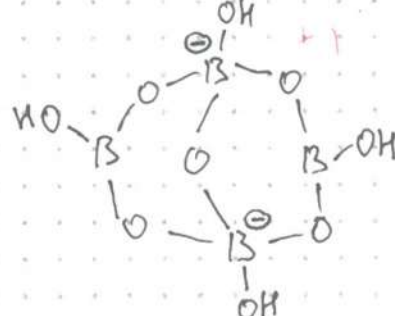
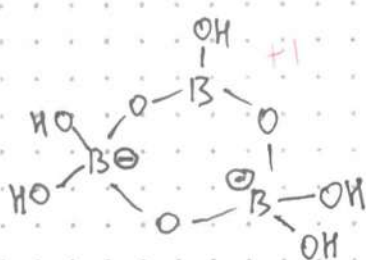
Из расчётов становится понятно, что Г<sub>1</sub> и Г<sub>2</sub> - двухзарядные анионы, а Г<sub>3</sub> - однозарядный

Тогда:

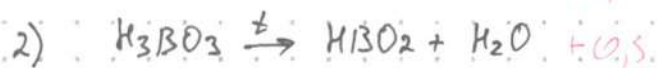
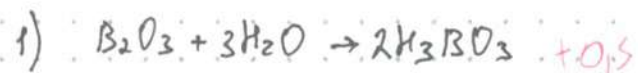
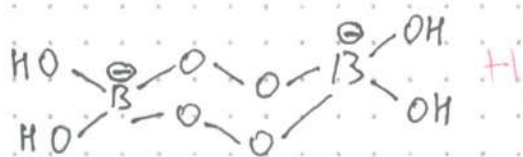
Г<sub>1</sub> - [B<sub>3</sub>O<sub>3</sub>(OH)<sub>5</sub>]<sup>2-</sup> +1

Г<sub>2</sub> - [B<sub>4</sub>O<sub>5</sub>(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> +1

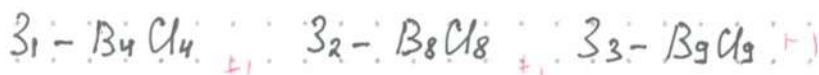
Г<sub>3</sub> - [B<sub>5</sub>O<sub>6</sub>(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> +1



Из расчёта и условия становится очевидно, что:  
 $D - Na_2B_2O_4(OH)_4$



Из условия очевидно, что:

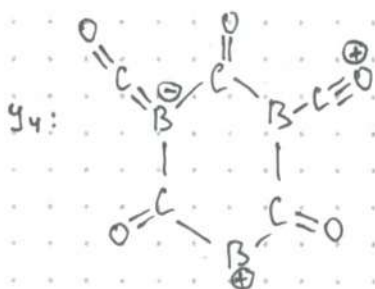
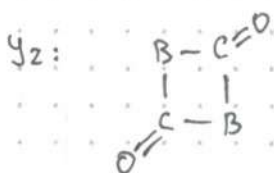
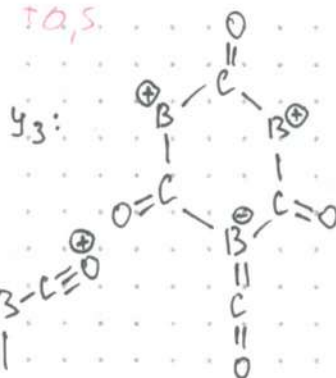
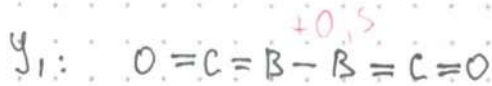


$Z_1$  - тетраэдр  $-1$

$Z_2$  - тригональный додекаэдр  $-1$

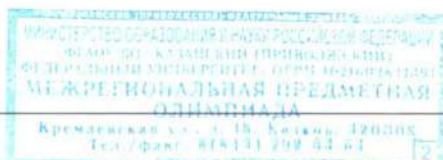
$Z_3$  - трёхшапковая призма

$U - CO$



Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



Шифр X10-7

(заполняется оргкомитетом)

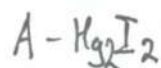
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

вариант \_\_\_\_\_

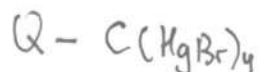
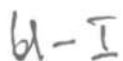
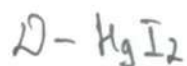
Задача 2.

По описанию можно догадаться, что:



~~W~~

Y -





Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



Шифр X10-4

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

вариант \_\_\_\_\_

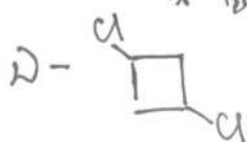
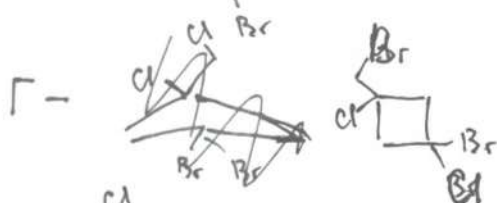
Задача 3.

1. а) [1.1.2] - пропеллан 15

б) [1.2.2] - пропеллан

2. [1.3.3] - пропеллан 25

3. А -



$C_4N_2$ :  $N \equiv C - \equiv C \equiv N$  1



П<sub>5</sub> -  $C_6H_6Br_2$



## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

вариант \_\_\_\_\_

Задача 4.

1. а)  $A = \lg \frac{I_0}{I}$

$$\frac{I_0}{I} = \frac{1}{10^{-\varepsilon L c}}$$

$$A = \lg \frac{1}{10^{-\varepsilon L c}} = \lg 1 - \lg 10^{-\varepsilon L c} = \lg 1 + \varepsilon L c = \varepsilon L c \quad (+0,5)$$

б)  $T = \frac{I}{I_0} = 10^{-\varepsilon L c}$

$$\lg T = -\varepsilon L c = -(A - \lg 1) = \lg 1 - A \Rightarrow A = \lg 1 - \lg T = \lg \frac{1}{T} \quad (+0,5)$$

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

3. Оптимальнее всего проводить измерение при такой длине волны, чтобы  $A$  была максимальной из возможных, т.к.  $A = \lg \frac{I_0}{I} \Rightarrow$  чем больше  $\frac{I_0}{I}$ , тем больше  $A$ , а  $\frac{I_0}{I}$  уб-ся если раствор забирает больше интенсивности потока излучение  $\Rightarrow \lambda = 510 \text{ нм} \quad (+1)$

$$\gamma(\text{Fe}) = \frac{0,15}{55,8} = 0,00896 \text{ моль}$$

$$C_0 = \frac{\gamma(\text{Fe})}{1 \text{ л}} = 0,00896 \text{ М}$$

$$C = \frac{5 \cdot 10^{-4} C_0}{0,1} = 4,48 \cdot 10^{-5} \text{ М}$$

$$A = \varepsilon L c \Rightarrow \varepsilon = \frac{A}{L c} = \frac{0,47}{1 \cdot 4,48 \cdot 10^{-5}} = 10491,07 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}} \quad (+1)$$

4.  $A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg \frac{I_0}{0,803 I_0} = 0,09528$

$$A = \varepsilon L c \Rightarrow c = \frac{A}{\varepsilon L} = \frac{0,09528}{10491,07 \cdot 2} = 4,541 \cdot 10^{-6} \text{ М}$$

$$C = \frac{0,3 \cdot \frac{\gamma(\text{Fe})}{0,1}}{0,05} \Rightarrow \gamma(\text{Fe}) = 7,568 \cdot 10^{-8} \text{ М} \Rightarrow m(\text{Fe}) = \gamma M = 4,223 \cdot 10^{-6} \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m} = \frac{4,223 \cdot 10^{-6}}{0,445} = 9,49 \cdot 10^{-6} = 9,49 \cdot 10^{-4} \%$$

5. для каждого в-ва  $\epsilon$  максимально при нулевой для него длины волны

~~$\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3$~~

$\begin{matrix} \text{q} & \text{c} & \text{z} & \text{z} & \text{m} & \text{o} & \text{k} \\ \hline \text{Ni} & & & \text{Cu} & & & \text{Co} \end{matrix} \rightarrow \lambda$

Т.е.  
1 -  ~~$\text{Co}$~~   
2 - Ni  
3 - Cu

6.  ~~$A_{380} = \epsilon_1 LC_1 + \epsilon_2 LC_2 + \epsilon_3 LC_3$~~

$$\begin{cases} A_{380} = \epsilon_{380} LC_1 + \epsilon_{380} LC_2 + \epsilon_{380} LC_3 \\ A_{550} = \epsilon_{550} LC_1 + \epsilon_{550} LC_2 + \epsilon_{550} LC_3 \\ A_{700} = \epsilon_{700} LC_1 + \epsilon_{700} LC_2 + \epsilon_{700} LC_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,83 = 1240C_1 + 15110C_2 + 9800C_3 \\ 0,57 = 15350C_1 + 2120C_2 + 15560C_3 \\ 0,41 = 25210C_1 + 8540C_2 + 1480C_3 \end{cases}$$

Тогда:  $C_1 = 2,45 \cdot 10^{-6} \text{ M}$   $C_2 = 3,57 \cdot 10^{-5} \text{ M}$   $C_3 = 2,935 \cdot 10^{-5} \text{ M}$   
 $\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$   
 кобальт  $+2$  никель  $+2$  медь  $+2$

7.  $\text{HR} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{R}^-$

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

$$A_{\text{R}^-} \cdot x + A_{\text{HR}} \cdot (1-x) = 0,744$$

Тогда  $x = 0,893$

Т.е.  $\frac{[\text{R}^-]}{[\text{HR}]} = \frac{x}{1-x} = \frac{0,893}{0,107} = 8,3456$

$$[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-8}$$

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{R}^-]}{[\text{HR}]} = 1 \cdot 10^{-8} \cdot 8,3456 = 8,345 \cdot 10^{-8} \quad +0$$





## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОВАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 164



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

---

Данные участника

ID номер участника

1176561

Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10-164  
(заполняется оргкомитетом)

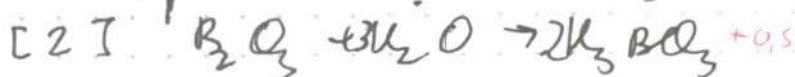
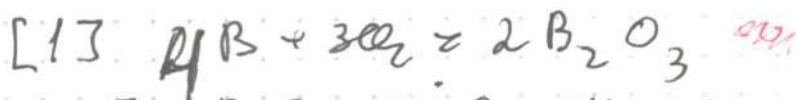
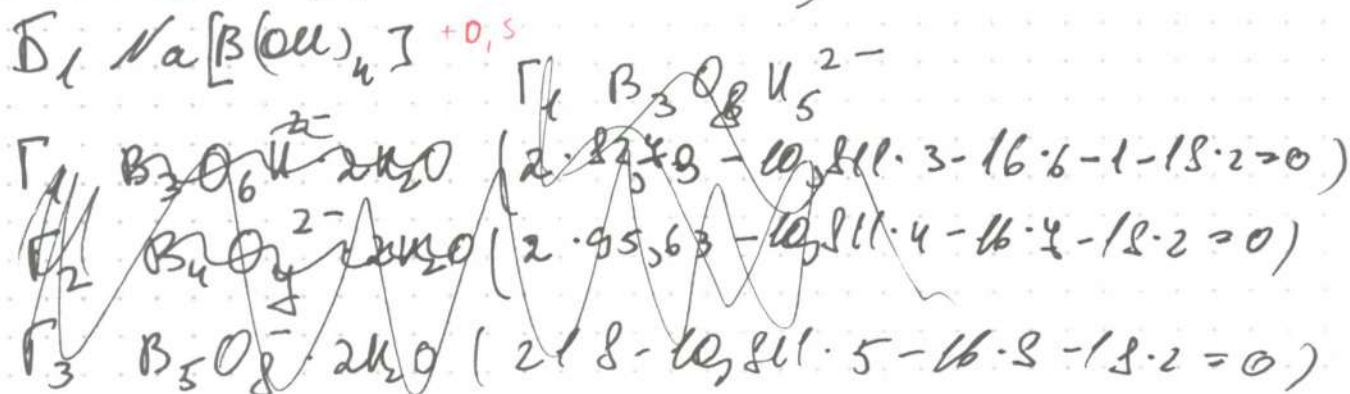
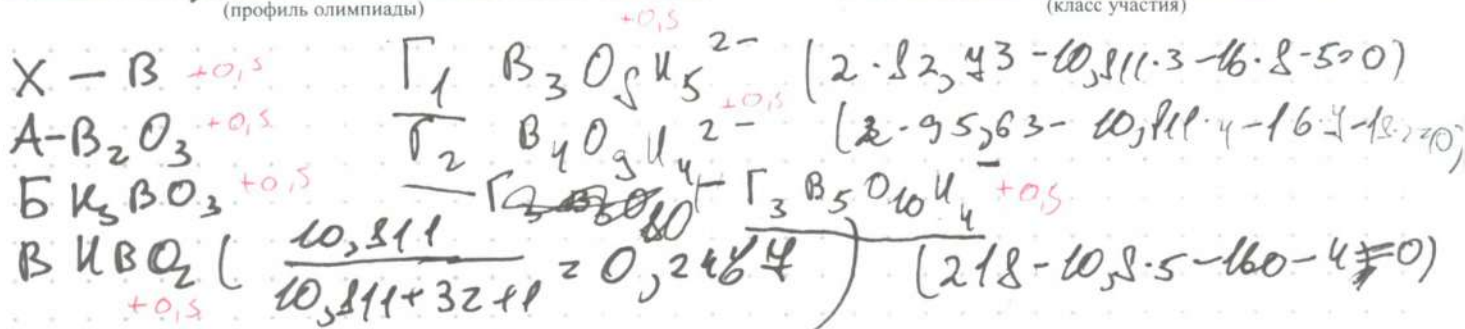
Оценка работы

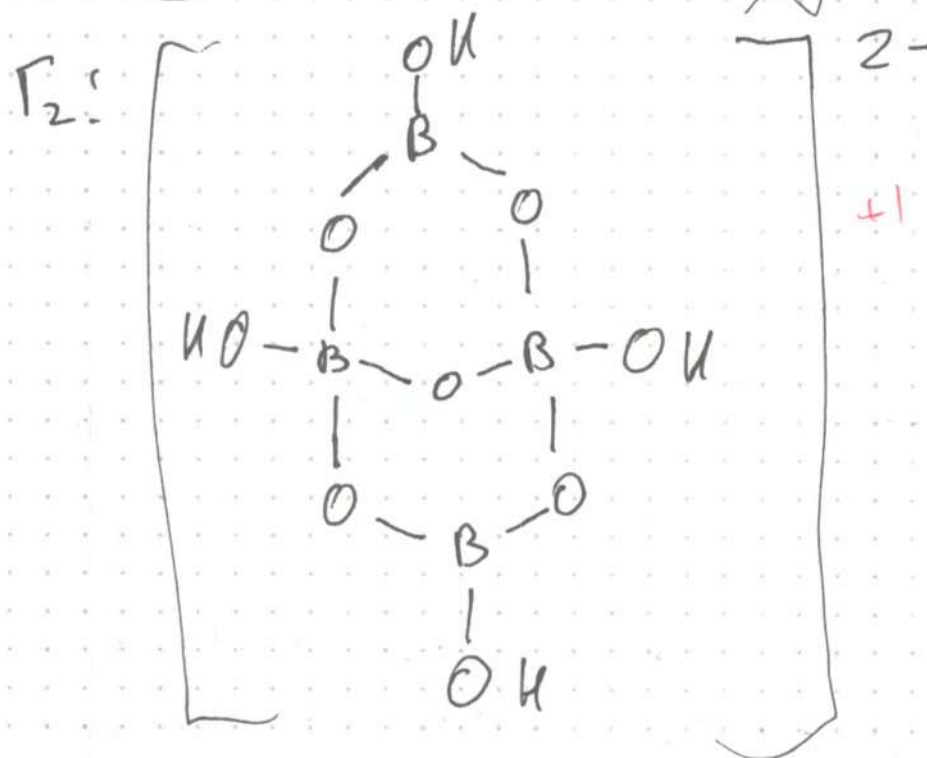
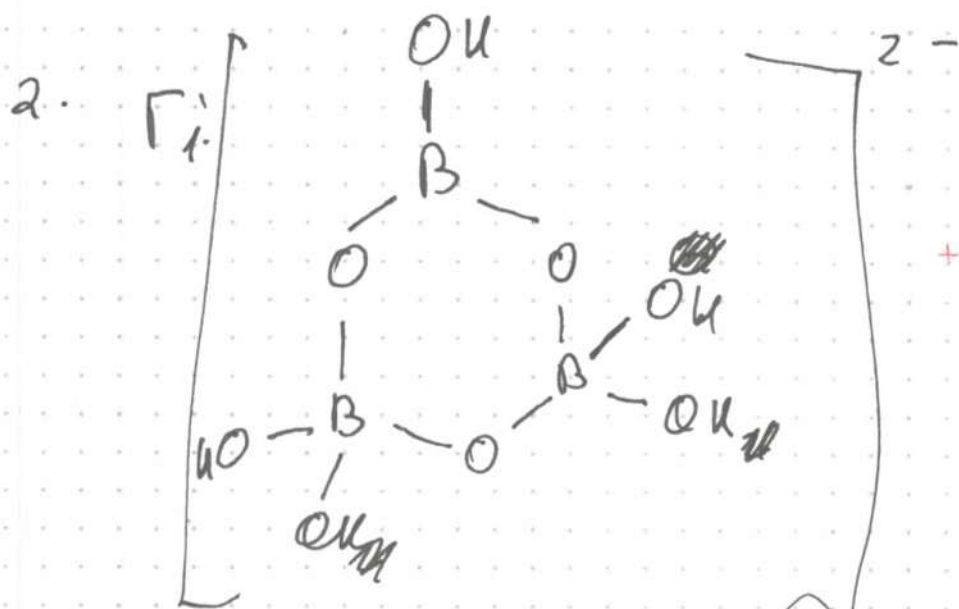
(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

| № задания | 1    | 2  | 3    | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Итого<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|------|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 10,5 | 0  | 16,5 | 16 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 43                                                           |
| № задания | 16   | 17 | 18   | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |      |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

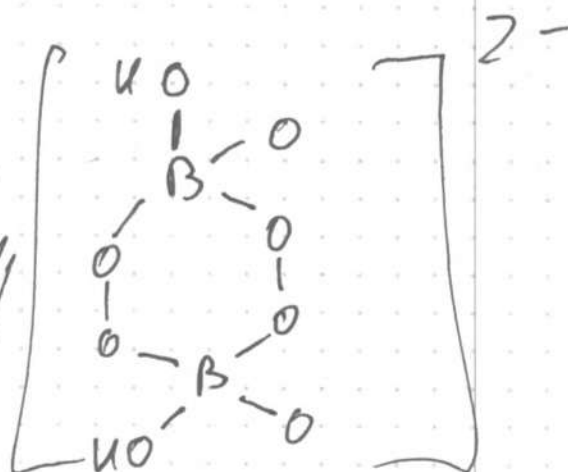
Химия  
(профиль олимпиады)

10  
(класс участия)

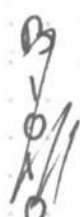




$\Gamma_3:$



$\Delta:$   
анон  
анон





Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



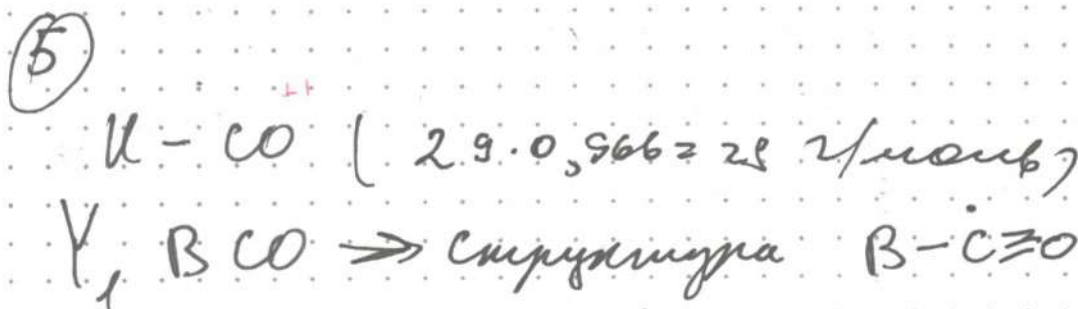
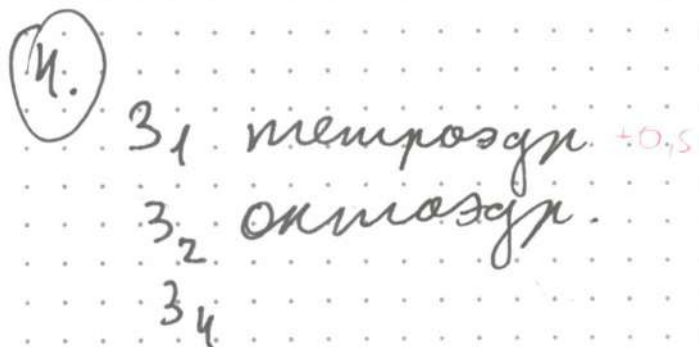
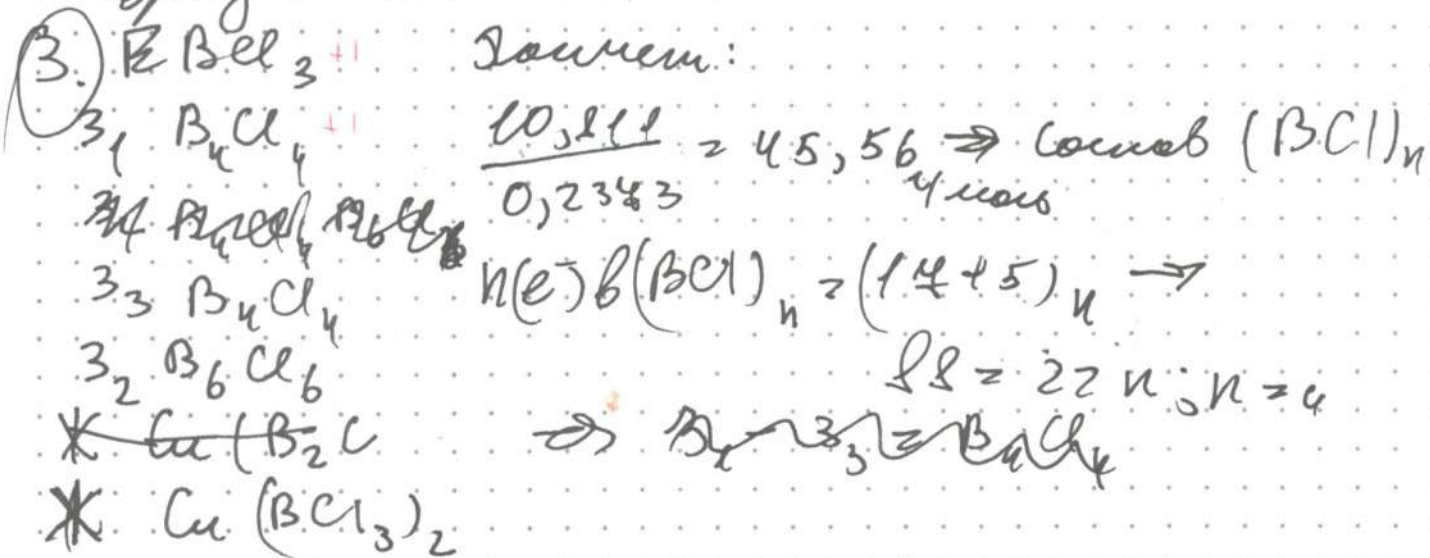
Шифр X 10-164

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

Продолжение №1



①

N<sub>3</sub>

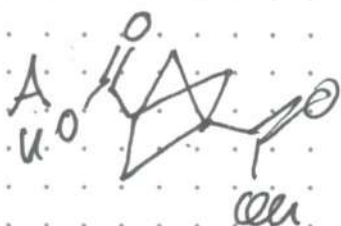


[2.2.2]-пропанан. <sup>1</sup>  
(4 связи по 1 стороне)

②

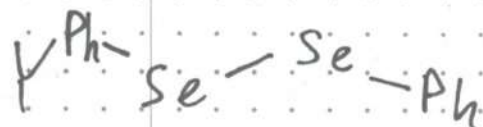
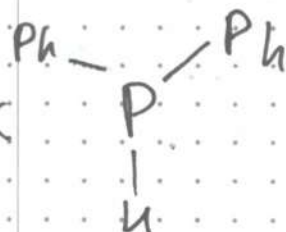
<sup>2</sup> [1.3.3]-пропанан.

③



④ X Ph<sub>2</sub>PH ( <sup>1</sup>  $\frac{31}{48 \cdot 2 + 1 + 31} = 0,664$  ) X

Y Ph<sub>2</sub>Se<sub>2</sub> ( <sup>1</sup>  $\frac{48,96 \cdot 2}{48,96 \cdot 2 + 44} = 0,486$  )



C<sub>4</sub>N<sub>3</sub>



<sup>1</sup> NC≡CN Π<sub>2</sub>CH<sub>2</sub> <sup>1</sup>

Π



Π<sub>3</sub> Ph-Se Se-Ph <sup>1</sup>



Итоговый балл \_\_\_\_\_  
(подпись председателя жюри)



Шифр **X10-164**  
(заполняется оргкомитетом)

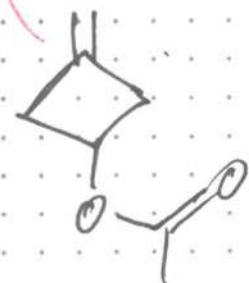
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ  
по «Химии», 10 класс,

Хромирование №3



П<sub>7</sub>

П<sub>8</sub>



1,5

16,5



№2

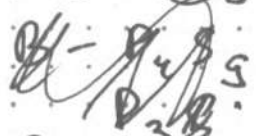
Определим В и С:

$$\frac{M(B) + M(X)}{M(B)} = 1,045; \text{ кучино } X - \text{гидрофоб}$$

тогда  $M(B) = 4432$  и  $132$  / моль, а

~~$M(B)$~~   $M(C) = 4432$  / моль. ( $\Delta M = 312$  / моль)

тогда  $B - P_4S_5 \rightarrow C - P_4S_{10}$



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

①  $I = I_0 \cdot 10^{-e/c}$  <sup>нч</sup>

$T = \frac{I}{I_0}$ ;  $I = T I_0 = I_0 \cdot 10^{-e/c}$ ;  $T = 10^{-e/c}$

а)  $A = \lg T^{-1} = \lg \frac{1}{10^{-e/c}} = \lg 10^{e/c} = \frac{e}{c}$  ~~выражение A через e и c~~  
 $A = e/c$  (+0,5)

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

②  $T = 0,3$   
 $A = \lg \left( \frac{3}{10} \right)^{-1} = 0,52288$

$T = 0,4$

$A = \lg (0,4^{-1}) = 0,155$  (+1)

③  ~~$n(Fe в 100 мл) = \frac{0,5}{55,845} \cdot 1000 = 8,954$~~

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

$C(Fe в 100 мл) = \frac{0,5}{55,845} \cdot 1000 = 8,954$   
 $= 4,444 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$

$l = 1 \text{ см}$

При 5-10 нм (+1) излучаются лучи ультрафиолетового

программе 4

поэтому измерение лучше проводить при  $\lambda \approx 510 \text{ нм}$ .

$l \approx 1 \text{ cm}$

$$C(Fe)_{\text{аминб}} = \frac{4,444 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}}{4,46644 \cdot 10^{-4}}$$

$$A = \mathbb{Z}[c]$$

$$0,44 = \varepsilon \cdot 1,4 \cdot 10^4 \cdot 4,46844 \cdot 10^{-4}$$

[illegible]

$E \approx 10.49886 \text{ eV}$

(4)  $m(\text{Mn} + \text{Fe}) = 0,445 \text{ г. в } 100 \text{ мл.}$

+  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$  окислением Fe

Q 3 ми димбуона в 5 Оми

$l = 2 \text{ cm}$

7-20-194

$$W(\mathbb{P}_e) \approx ?$$

$$A = 1/g T^{-1} = 0,4055$$

$$A = \varepsilon l c$$

$$E = \cancel{1049,8} \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad \text{---} \quad \cancel{1049,886} \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad \text{---} \quad \text{mol: 1 mol}$$

$$Q_3 4055 = 1043,886 \cdot 2 \cdot C_{Fe}$$

$C(\text{Fe бариумове}) = \frac{3,36 \cdot 10^{-4}}{3,3595 \cdot 10^{-4}} \text{ моль}$

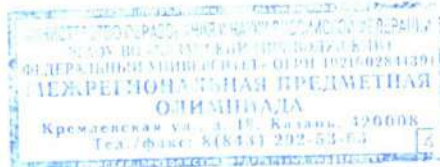
$$n(\text{Fe}) = \frac{3,3599 \cdot 10^{-4}}{0,05 \cdot 10} = 6,72 \cdot 10^{-4} \text{ моль л.}$$

$$m(\text{Fe}) = 6,42 \cdot 10^{-4} \cdot 55,845 = 0,034528 \text{ г.}$$

$$w(\text{Fe}) = \frac{0,034528}{0,425} = 0,081243$$



Итоговый балл \_\_\_\_\_  
(подпись председателя жюри)



Шифр X10-164  
(заполняется оргкомитетом)

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

Дорожитечье И.

Си > Со > Ni  
Зел. Кр. фиол.

$\lambda_{380} = 380, 550, 400 \text{ нм.}$

$A_{380} = 0,83, A_{550} = 0,54, A_{400} = 0,41$

$A = \frac{1}{\epsilon \cdot c} \cdot (m \cdot k \cdot l = 1) = \frac{1}{\epsilon \cdot c}$

$\lambda_{380} =$

⑤ Зеленый > красный > фиолетовый

400 нм - что-то около Красного

550 нм - зеленое

380 - синие-фиол.

1 хорошо поглощает при 400 нм.

↓

$b - b_0 1 = N \cdot l \cdot \rho - \rho$

2 при 380 нм  $\Rightarrow$   $b - b_0 2 = \text{Си в р-р.}$

3 при 550 нм  $\Rightarrow$   $b - b_0 3 = \text{Со в р-р.}$

6.

Всг

$C_n$  - кон-в-ва и состав

$$A = \varepsilon / C$$

$$A_{280n} = \varepsilon_{1n} C_1 + \varepsilon_{2n} C_2 + \varepsilon_{3n} C_3$$

и так 3 ~~ур~~ уравнения:

$$\begin{cases} 0,83 = 1240C_1 + 15110C_2 + 9800C_3 \\ 0,54 = 15350C_1 + 2120C_2 + 15560C_3 \\ 0,41 = 25210C_1 + 2540C_2 + 1480C_3 \end{cases}$$

Решая систему у-ний, получим:

$$\begin{aligned} x &= C_1 \\ y &= C_2 \\ z &= C_3 \end{aligned}$$

$$C_1 = 2,4454 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л}$$

$$C_2 = 3,5652 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$C_3 = 2,9353 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

+6

4

$$\lambda = 455 \text{ нм}$$

3 р-ка:

+2

1.  $pH = 8, A = 0,444$ , все ~~записано~~

2.  $A(UR) = 0,11$

3. вводим  $pH$ , все в  $R^-$

$$A(R^-) = 0,82$$

Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)

Шифр X10-164

(заполняется оргкомитетом)

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 10 класс,

• Продолжение ч

4 пункта, продолжение:

~~Даны условия~~  $CA(UR) = 0,11$  ~~$AE \in 42$~~ 

~~$0,11 = \epsilon_{UR} \cdot C_{UR}$~~

~~$0,44 = \epsilon_{UR} \cdot C_{UR} + \epsilon_{R^-} \cdot C_{R^-}$~~

~~$0,82 = \epsilon_{R^-} \cdot C_{R^-}$~~

но еще:  $[R^-] = [UR]$ , тогда:

~~$0,11 = \epsilon_{UR} \cdot C_{UR}$~~

~~$0,82 = \epsilon_{R^-} \cdot C_{R^-}$~~

$$\frac{0,11}{0,82} = \frac{\epsilon_{UR}}{\epsilon_{R^-}}$$

~~$\epsilon_{UR} = \frac{0,11 \epsilon_{R^-}}{0,82} = 0,134 \epsilon_{R^-}$~~

~~$0,44 = 0,134 \epsilon_{R^-} \cdot C_{UR} + \epsilon_{R^-} \cdot C_{R^-}$~~

~~$\frac{0,82}{\epsilon_{R^-}} \cdot C_{R^-} = \frac{0,82}{\epsilon_{R^-}} \epsilon_{R^-} = \frac{0,82}{C_{R^-}}$~~

~~$0,44 = \frac{0,82}{C_{R^-}} \cdot C_{R^-} + \epsilon_{R^-} \cdot 0,82$~~



Продолжение 4  
Вычисл. 4.

$$0,444 = 0,82x + 0,11(1-x)$$

где  $x$  - молярная доля компонента:

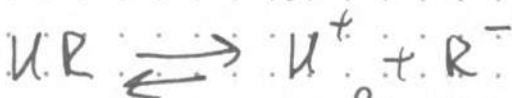
$$x = 0,893$$

$$\chi(R^-) = 0,893$$

$$\chi(KR) = 0,104$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{0,346}{0,104}$$

$$\alpha = 0,893$$



$$K_g = \frac{10^{-8} [R^-]}{[KR]} = 10^{-8} \cdot 0,893$$

Анализ

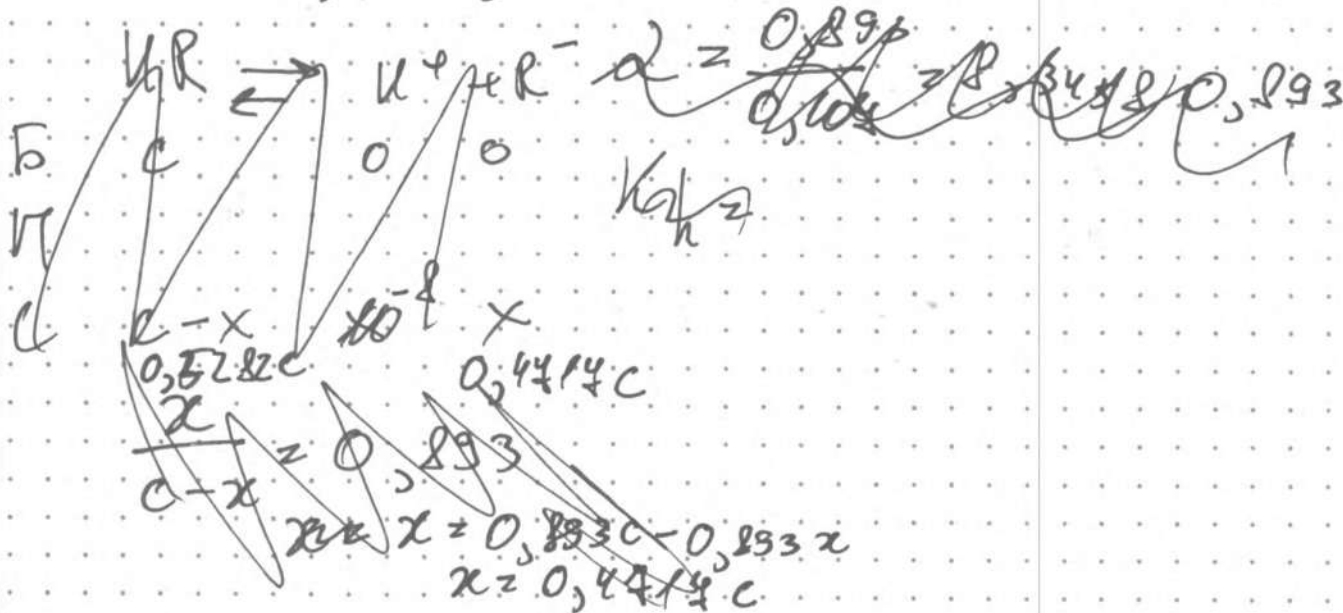
$$\{0,444 = 0,82 \cdot$$

$\frac{C_1}{C_2}$

$$\begin{cases} 0,11 = \epsilon_{KR} \cdot C \cdot 0,104 \\ 0,82 = \epsilon_{R^-} \cdot C \cdot 0,893 \\ 0,444 = \epsilon_{R^-} \cdot C \cdot 0,893 \end{cases}$$

$$[R^-] = 10^{-8} M, [KR] = 1,151 \cdot 10^{-9}$$

$$K_h =$$





## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОВАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 194



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

---

Данные участника

ID номер участника

1270253





Дата " " 20 г.



Шифр X11-194  
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

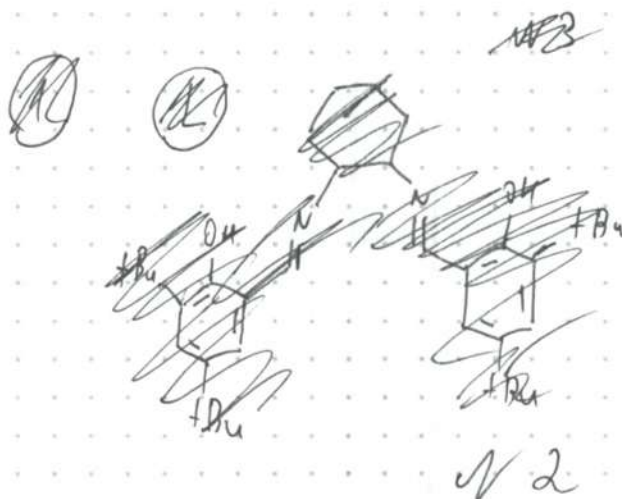
| № задания | 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Итого<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 0  | 13 | 3,9 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

Химия

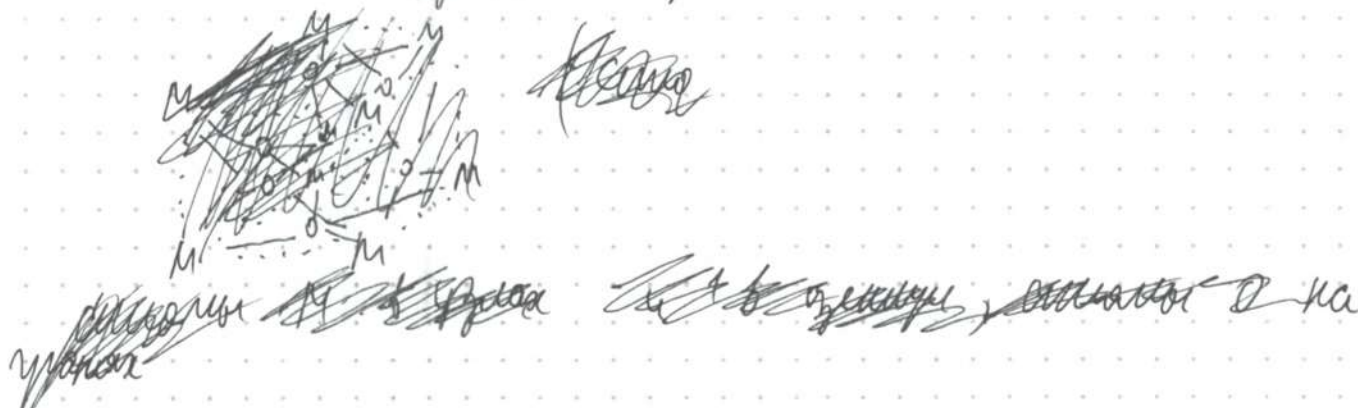
(профиль олимпиады)

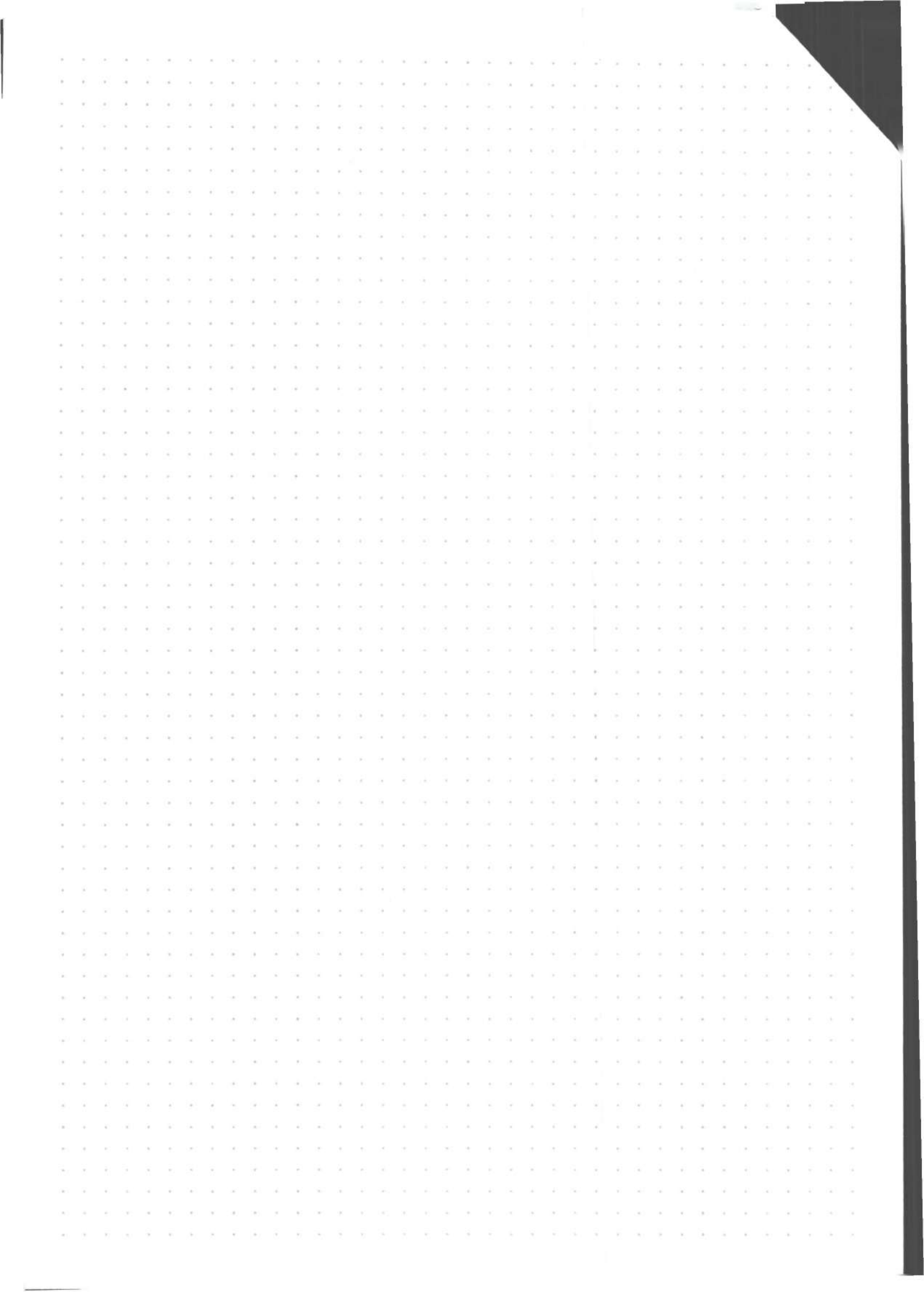
11

(класс участия)



1. Судя по описанию, можно предположить, что  $K_4$ -оксид. Судя по  $K_4$ , можно предположить, что  $K_4$  имеет следующее строение:  $Z=2$





Готовый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)

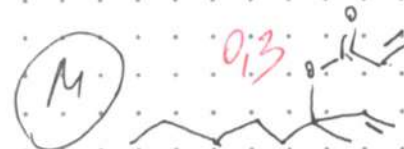
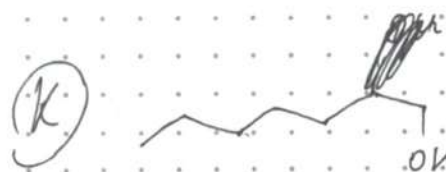
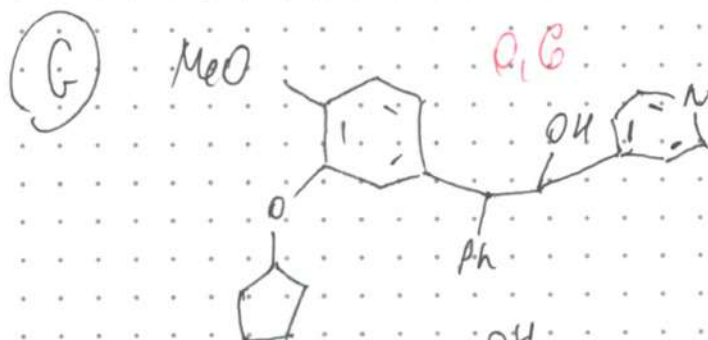
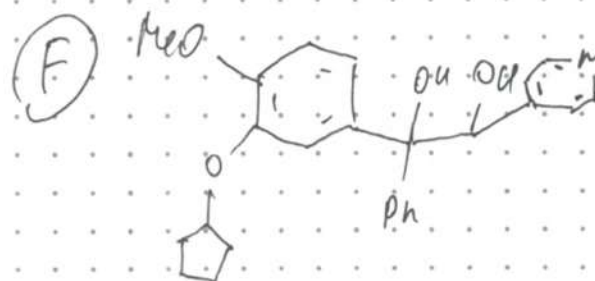
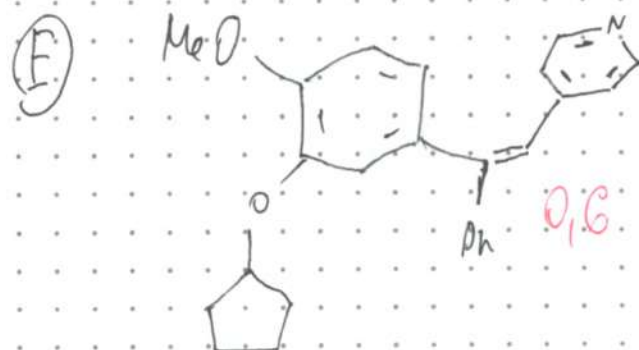
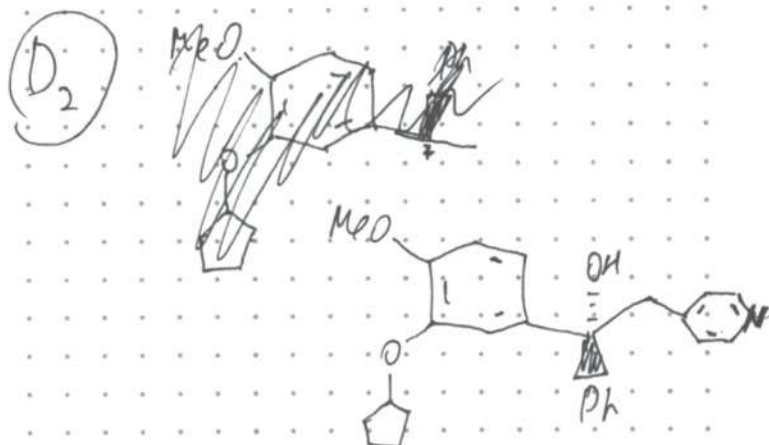
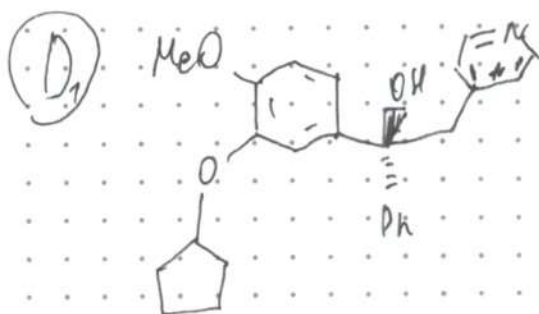


Шифр **X11-194**

(заполняется оргкомитетом)

# Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « \_\_\_\_\_ », \_\_\_\_\_ класс,





(O)



(P)



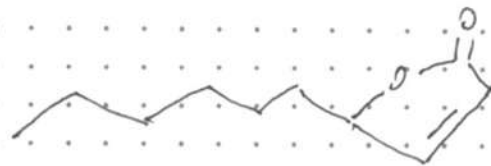
(R-(N))



(R)



(S-(N))



3.9

1.1

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « \_\_\_\_\_ », \_\_\_\_\_ класс,

4. Аналогично пункту 3, рассмотрим, при каком рас-  
стоянии связи уменьшаются с ~~уменьшением~~ увеличением  
расстояния.

Самое маленькое расстояние связи будет между H и H(H<sub>2</sub>),  
это смондеу С;

Затем между H и Cl (мондеу В)

Затем между Cl и Cl (мондеу А).

H<sub>2</sub> - С; HCl - В; Cl<sub>2</sub> - А. **3**

5. H<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> → 2HCl

П.п.н. De - энергии связи, то:

$$\Delta_f H (HCl) = 2E_{св. (H-Cl)} - E_{св. (H-H)} - E_{св. (Cl-Cl)} =$$

$$= (206 \text{ кДж} - 436 \text{ кДж} - 242 \text{ кДж}) \cdot N_A = (2 \cdot 4,43 - 4,55 - 2,5) \cdot 6,02 \cdot 10^{23} =$$

$$= 1,98 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,008 \cdot 10^{-22} \text{ кДж} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} =$$

$$= 181,08 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$$

$$6. \ln(U(\tau)) = \ln De - \ln(2De \cdot e^{-2(\tau-\tau_0)}) + \ln(De \cdot e^{2(\tau-\tau_0)})$$

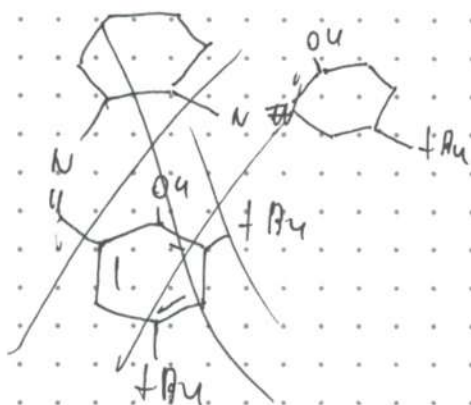
$$= \ln De - \ln 2De - \ln e^{-2(\tau-\tau_0)} + \ln De + \ln e^{2(\tau-\tau_0)} =$$

$$= \ln e^{-2(\tau-\tau_0)} \Rightarrow U(\tau) = e^{-2(\tau-\tau_0)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{dU(\tau)}{d\tau} = -2 \cdot e^{-2(\tau-\tau_0)}$$

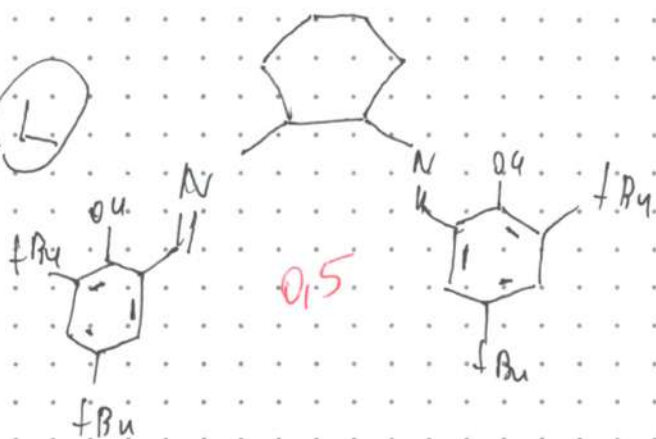
W3

~~K~~ ~~L~~

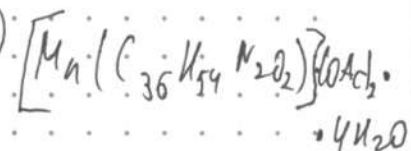


1

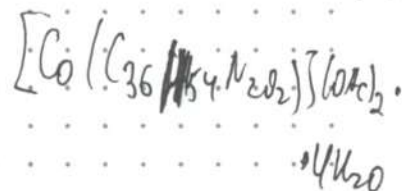
(L)



(X)



(Y)

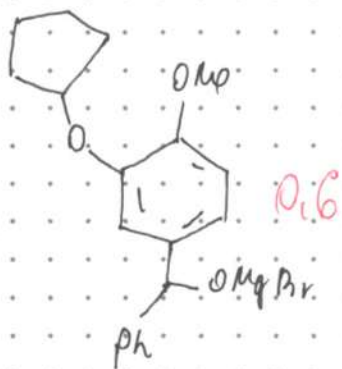


(Z)

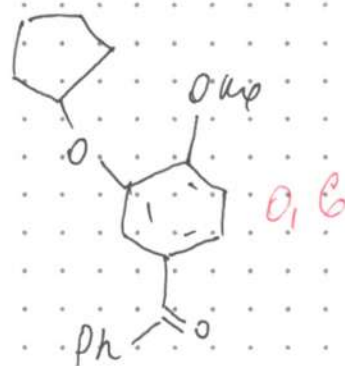
2

3

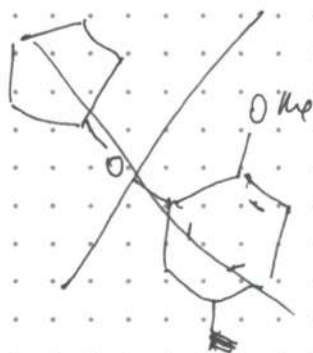
(A)



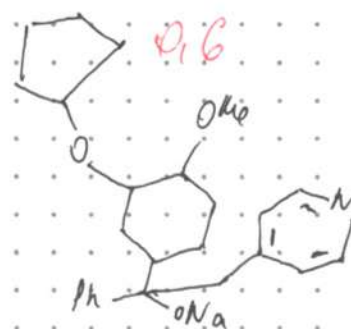
(B)



~~(C)~~



(C)





Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « \_\_\_\_\_ », \_\_\_\_\_ класс,

вариант \_\_\_\_\_

$$M_{X_4} = \frac{V \cdot N_A \cdot \rho}{Z} = \frac{109,047 \cdot 10^{-30} \text{ м}^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 8,18 \cdot 10^6 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{2}$$

$$= 253,72$$

Пусть  $X_4 - M_2O_n$ , тогда:

при  $n=1$   $M_M = \frac{253,72 - 16}{2} = 118,86 \approx Sn$ ,  $Sn_2O$  - не существует. X

при  $n=2$   $M_M = \frac{253,72 - 32}{2} = 237,72$  X

при  $n=3$   $M_M = \frac{253,72 - 48}{2} = 102,86 - Rh, Rh_2O_3 \checkmark$

при  $n=4$   $M_M = \frac{253,72 - 64}{2} = 121,72$  X

при  $n=5$   $M_M = \frac{253,72 - 80}{2} = 86,86$  X

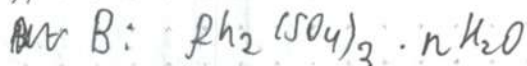
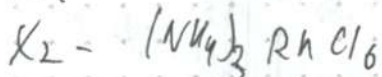
при  $n=6$   $M_M = \frac{253,72 - 96}{2} = 205,72$  X

при  $n=7$   $M_M = \frac{253,72 - 112}{2} = 70,86$  X

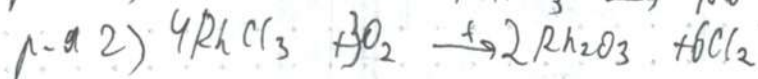
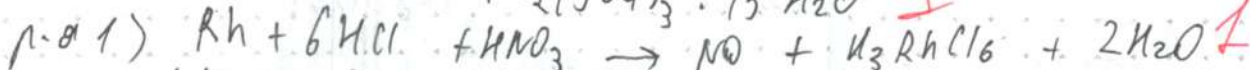
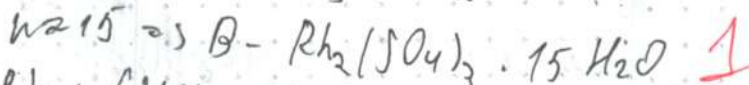
при  $n=8$   $M_M = \frac{253,72 - 128}{2} = 159,72$  X

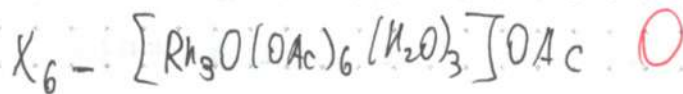
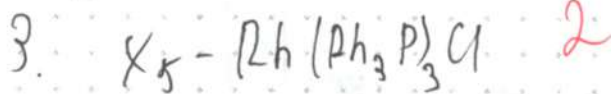
Получаем только  $Rh \checkmark$

2)  $X_4 - Rh_2O_3$ ,  $Z=2$

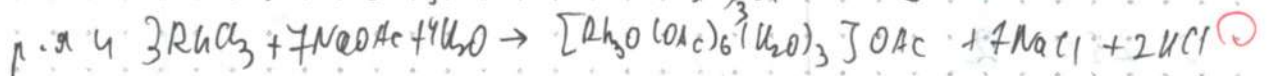
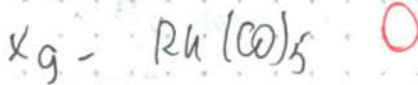
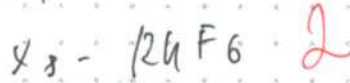


$$w_o = \frac{12 \cdot Ar(O) + n \cdot Ar(H)}{M_{Rh_2(SO_4)_3} + n \cdot M_{H_2O}} = \frac{12 \cdot 16 + n \cdot 18}{493,82 + 18n} = 0,3653$$





$X_7 -$



р. а 5

р. а 6

4.

5. в пара ушла на тему дзвара (Rh был назван в честь королевы) *можесть!*

и ч.

1.

Берий почти связан с образованием связи между частицами.

2.  $Te -$  ~~расстояние~~ <sup>максимальное</sup> ~~максимальное~~ <sup>расстояние</sup> между частицами, при котором они образуют связь.

$De -$  Энергия связи между частицами 2

3. От графика 4 к графику 1 увеличивается расстояние, при котором частицы образуют связь. Следовательно, размер частицы увеличивается от графика 4 к графику 1, следовательно:

График 1:  $F_2$

График 2:  $Cl_2$

График 3:  $Br_2$

График 4:  $I_2$

4



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



алабуга

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 20



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

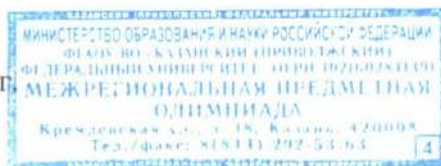
Данные участника

ID номер участника

1106616



Дата "20" 01 2020 г.



Шифр X10-200  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 10 | 0  | 4  | 14,5 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 28,5                                                         |
| № задания | 16 | 17 | 18 | 19   | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

XIII

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

№1. E - высш. галогенид X

предположим  
E  $\xrightarrow{Cu}$  X  
то низший  
галогенид  
XHal

3<sub>1</sub>  
3<sub>2</sub>  
3<sub>3</sub>

если Hal - F  
Hal - Cl

$\ln(X) = \frac{19}{0,7667} - 19 \approx 5,8$   
то невозможно  
 $\ln(X) \approx 10,8 \rightarrow B$

\* - BCl

E - BCl<sub>3</sub><sup>+</sup> X - B<sup>+</sup>

3<sub>1</sub> содержит 88 ат. BCl содержит 22 ат.  $\frac{88}{22} = 4$

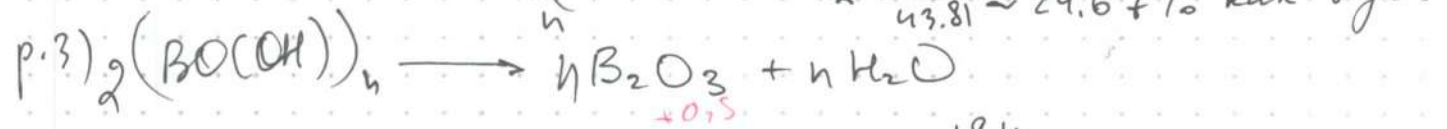
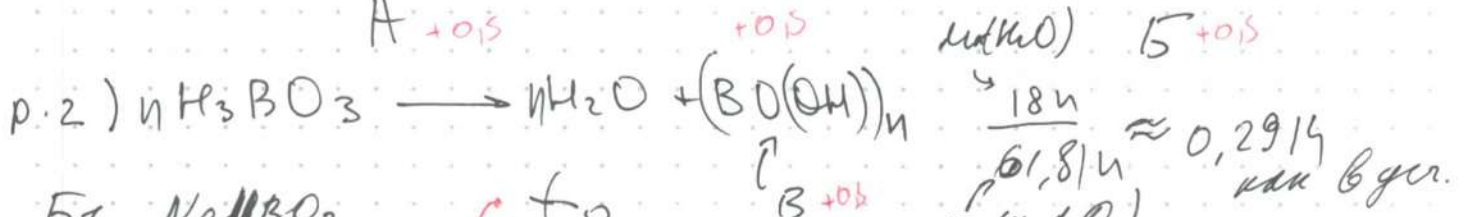
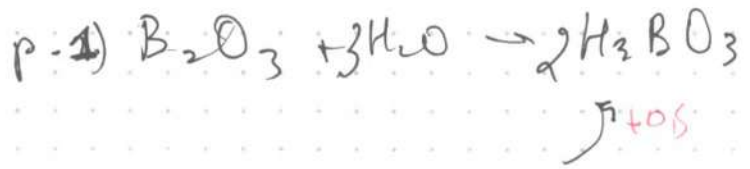
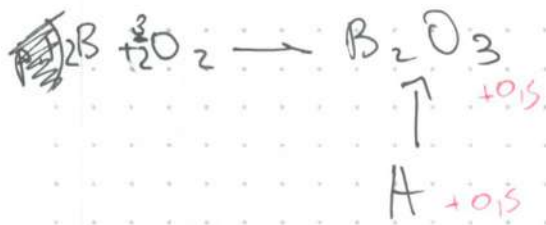
значит 3<sub>1</sub> - B<sub>4</sub>Cl<sub>4</sub><sup>+</sup> или содержит 8 экв. ут.

3<sub>2</sub> сог. 16 экв. ут.  $\Rightarrow$  3<sub>2</sub> - B<sub>8</sub>Cl<sub>8</sub><sup>+</sup>, 3<sub>3</sub> сог. 18 экв. ут.  $\Rightarrow$

3<sub>3</sub> - B<sub>9</sub>Cl<sub>9</sub><sup>+</sup>

*(подпись)*

*(подпись)*



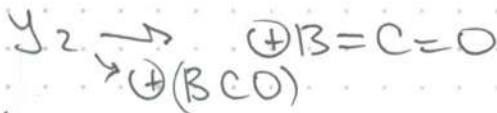
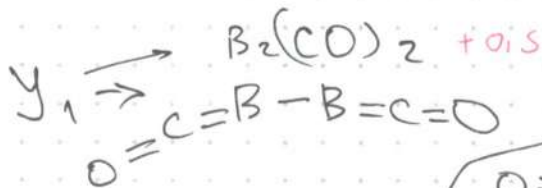
$W(\text{вещ}) = 0,966$

$\ln(n) = 0,966 \cdot 29 \text{ гер} = 28 \text{ гер}$



$\frac{10,81}{0,2711} \approx 39,87$

← B  
← CO

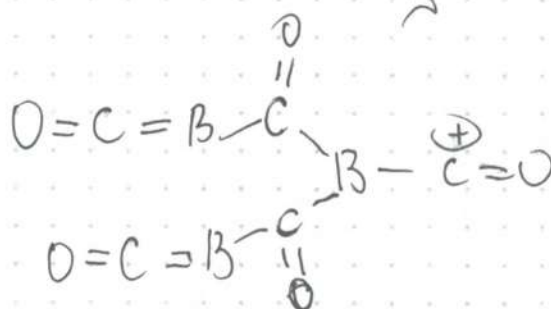
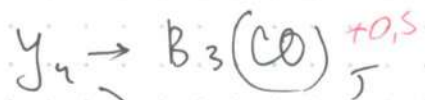
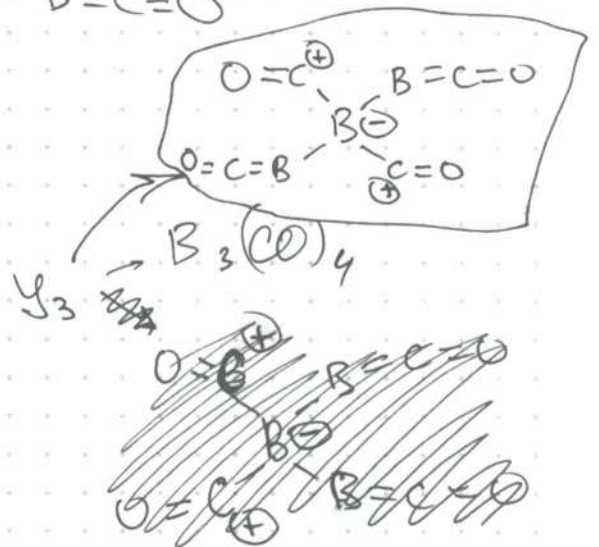


$\frac{10,81}{0,2295} \approx 47,1$

← 3B  
← 4CO

$\frac{10,81}{0,188} \approx 57,5$

← 3B  
← 5CO



забыл заряд

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 10 класс,

вариант \_\_\_\_\_

$$N=4. 1. a) A = \lg \frac{I_0}{I}$$

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

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

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

$$b) A = \lg \frac{I_0}{I} \quad T = \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I_0}{I} = \frac{1}{T}$$

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

$$2. 100-30 = 70 \% \text{ прохождение}$$

$$\frac{I}{I_0} = 70 \% \Rightarrow \frac{I_0}{I} = \frac{10}{3}$$

$$A = \lg \frac{10}{3} = 0,523 \quad (+1)$$

$$3. \text{ при длине волны } 510 \text{ нм} \quad (+1)$$

$$A = \epsilon l c \quad \epsilon = \frac{A}{l c}$$

$$A = 0,47$$

$$l = 1 \text{ см}$$

$$c = \frac{m}{V \cdot A_{\text{Fe}}}$$

$$c_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{0,5 \text{ моль} \cdot 0,5}{55,845 \cdot 1 \text{ л} \cdot 1000 \cdot 0,1} = 4,4767 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$\epsilon = 10498,86 \approx 10499 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}} \quad (+1)$$

$$4. m(\text{Mn}) + m(\text{Fe}) = 0,445 \text{ г}$$

пусть масса Fe в смеси равна x, тогда

$$\frac{x}{A_{\text{Fe}}} = n_{\text{Fe}}$$

$$c_{\text{Fe}} = \frac{n_{\text{Fe}} \cdot 3}{0,1 \text{ л} \cdot 1000 \cdot 0,05} = 0,6 \cdot n_{\text{Fe}} = \frac{0,6x}{A_{\text{Fe}}} =$$

$$= 0,0107x$$



$$A = \epsilon l c \quad l = 2 \text{ cm} \quad A = \lg \frac{100}{19.7} \approx 0.7055$$

$$\epsilon(\text{Cu}^{+2}) \approx 10499$$

$$c = \frac{A}{\epsilon l} = 3.36 \cdot 10^{-5}$$

$$C = 0.0107 \text{ X} \quad x \approx 3.14 \cdot 10^{-3} \text{ ~~г/л~~ } \approx 0.003 \text{ г/л}$$

$$\omega_{\text{Fe}} = \frac{0.003}{0.445} \approx 0.67\% \quad \text{~~XXXX~~ } (+2.5)$$

5. в-во 1 — компл. меди (Cu)  
 в-во 2 — компл. кобальта (Co)  
 в-во 3 — компл. никеля (Ni)

$$6. \quad A = A_{\text{Ni}} + A_{\text{Cu}} + A_{\text{Co}} \quad l = 1 \text{ см}$$

$$A_{380} = \epsilon_{380} l c_1 + \epsilon_{380} l c_2 + \epsilon_{380} l c_3$$

$$A_{500} = \epsilon_{500} l c_1 + \epsilon_{500} l c_2 + \epsilon_{500} l c_3$$

$$A_{700} = \epsilon_{700} l c_1 + \epsilon_{700} l c_2 + \epsilon_{700} l c_3$$

$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} : l$

$$\begin{cases} 0.83 = 1240 C_1 + 15110 \cdot C_2 + 9800 \cdot C_3 \\ 0.57 = 15350 \cdot C_1 + 2120 \cdot C_2 + 15560 \cdot C_3 \\ 0.41 = 25210 \cdot C_1 + 8540 \cdot C_2 + 1480 C_3 \end{cases}$$

$$C_{\text{Cu}} = C_1 \approx 2.45 \cdot 10^{-6}$$

$$C_{\text{Co}} = C_2 \approx 3.54 \cdot 10^{-5}$$

$$C_{\text{Ni}} = C_3 \approx 2.935 \cdot 10^{-5}$$

(+6)

7.  $A = 0.744$  это  $A$  некоего р-ра  $A = \epsilon_1 l c$

$A_{\text{HCl}} = 0.110$  это  $A$  негас. р-ра  $A_{\text{HCl}} = \epsilon_2 l c_1$

$A_{\text{Cr}^{3+}} = 0.820$  это  $A$  р-ра  $X$  и негас. ионов  $\text{Cr}^{3+}$

$$A_{\text{Cr}^{3+}} = A + A_{\text{HCl}} \quad A_{\text{Cr}^{3+}} = \epsilon_2 l c_2 + \epsilon_1 l c$$

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «ХИМИИ», 10 класс,пусть  $E_2$  - конц. пов. HR форми $E_1$  - конц. пов. в-ва X

C - конц. в-ва X

 $C_1$  - изм. к-чт HR форми красител $C_2$  - оставшаяся к-чт HR форми красител

$$C_1 E_2 l = 0,11$$

$$C_2 E_2 l = 0,82 - 0,744 = 0,076$$

$$\frac{C_1}{C_2} \approx 1,447$$

$$\frac{C_2}{C_1} \approx 0,691$$

$$K_g = \frac{[R^-][H^+]}{[HR] \cdot C_{ст.}} = \frac{[R^-]^2}{(C_{HA} - [R^-]) \cdot C_{ст.}} = \frac{C_2^2}{(C_1 - C_2) \cdot C_{ст.}} = \frac{0,4776 C_1^2}{0,309 C_1 \cdot C_{ст.}}$$

(2)

$$= 1,546 \cdot \frac{C_1}{1 \text{ моль}}$$

N=3. 1. и св. по 1 ст. это [1,1,2]-пропанол 1

и св. по 2 ст. это [1,1,3]-пропанол

2. [1,3,3]-пропанол 2 $\Pi \rightarrow$  $\Pi_6$ 4



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

## участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 5



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

---

### Данные участника

ID номер участника

1020538



Университет  
ады

Шифр Хс-5  
(заполняется оргкомитетом)

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

[illegible]

70

(класс участия)

1.  $A = \epsilon / c$  ;  $A = -\lg T$   $\sim 4$   $\times 10,5$   $\times 10$
2.  $\Pi_{\text{ом}} = 1 - T \Rightarrow T = 0,7$   $A = -\lg T = 0,1549$   $\times 10,5$
3. Проведение измерений оптимально при  $\lambda = 960$   
 $0,356 = \epsilon / c \Rightarrow 0,356 = \epsilon \cdot 10^{-5} \cdot 44,76676 \Rightarrow \epsilon = 795,2328$
4.  $A = -\lg T = 0,705533773$   $A = 795,2328 \cdot 2 \cdot c$   $c = 4,436 \cdot 10^{-4}$   
 $\Rightarrow$  изнач.  $L = c \cdot 50/3 = 7,4 \cdot 10^3 \Rightarrow n = 7,4 \cdot 10^4$   $\omega(\text{Fe}) = 9,27826\%$
5.  $\text{Co} - 20e$   $\text{Cu} - 20e$   $\text{Ni} - 3e$   $\times 1,5$
6.  $h = X_1$   $u = X_2$   $i = X_3$

1)  $0,83 = 1/c (h \cdot 1240 + u \cdot 1510 + i \cdot 9800)$

2)  $0,57 = 1/c (15350h + 2120u + 15560i)$

3)  $0,47 = 1/c (25210h + 8590u + 2980i)$

путем их комбинирования  
 избавляемся от  $i$ , получим  
 линейные

$60967h - 4183,89u = 0$

$41886h - 2873,3617u = 0$  , тогда  $19,572h = u$

гетом легирован  $\Pi$  (компонент)

$h:u:i$  при гетении одного на три

1) / 3)  $49795,12h + 2178,38u - 6803,89i$

2) / 3)  $19698h + 9752u - 78502,99i$

1) / 2)  $21111,75h - 12023u + 12857,54i$

Из этого получаем  $17,98\% h = i$

Получим  $2F, 556 h = 1 \Rightarrow h = 3,63\%$ ;  $C = 43,49\%$ ;  $H = 52,88\%$

Используя эти данные можно получить предположение в

$$0,83 = 10(1290h + 15700C + 9800i) \Rightarrow C_0 = 7,0347383 \cdot 10^{-5}$$

$$7. K_a = \frac{[H][R]}{[HR]}$$

$$0,11x + 0,82(1-x) = 0,799 \quad x = 10,7\% = HR$$

из равенства сумм коню. форм. кратителей

$$\frac{[10^{-8}][0,893C_0]}{[0,107C_0]} = K_a = 8,3458 \cdot 10^{-8} \quad pK_a = -7,0785$$

N3

1.  $[1,1,2]$  - пролеган <sup>1</sup> ~~за м.~~ по форму.  
 $[1,1,4]$  - пролеган ~~за м.~~ и в 3б.

2.  $[1,3,3]$  - пролеган <sup>2</sup>

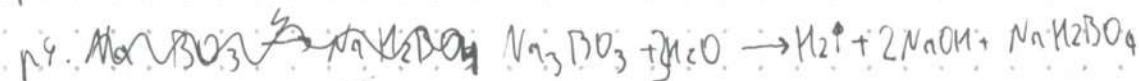
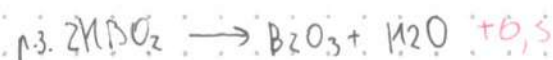


4.  $\Pi = \text{X}$  <sup>1</sup>

15

N7

1. A -  $B_2O_3$ ; Б -  $H_3BO_3$ ; B -  $HBO_2$ ; Б<sub>2</sub> -  ~~$H_3BO_3$~~   $NaH_2BO_3$



Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



Шифр X10-5

(заполняется оргкомитетом)

# Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

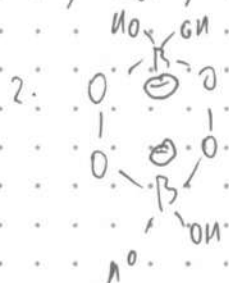
по « Химии », 10 класс,

$B \rightarrow B$  померя 29,14% M, чммо  $609\text{г}$

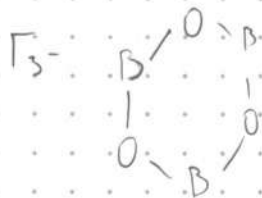
$$18,006 / 0,2914 = 61,7982 = 10,811 + 16 \cdot 3 + 3 \cdot 1 \quad H_3BO_3 \rightarrow H_2O + H_2BO_2$$

$B \rightarrow A$  померя 20,56% M,  $H_2O$  или  $\frac{1}{2} H_2O$

$$9,008 / 0,2056 = 43,813 = 10,811 + 16 \cdot 2 + 1 \quad H_2BO_2 \rightarrow \frac{1}{2} B_2O_3 + \frac{1}{2} H_2O$$



+1







# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

## участника Олимпиады



**алабуга**  
ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

|      |          |
|------|----------|
| ШИФР | X10 - 64 |
|------|----------|



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

---

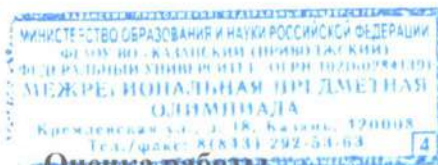
Данные участника

ID номер участника

1093898

Дата "20" января

20 26 г.



Шифр

X10-64  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 9  | 1  | 2,5 | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 27,5                                                         |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

химия

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

Задача 4.

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

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

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

$$\lg\left(\frac{1}{10^{-\epsilon l c}}\right) = \lg\left(\frac{I_0}{I}\right)$$

$$\lg(10^{\epsilon l c})$$

$$\epsilon l c$$

$$\epsilon l c$$

$$a) A = \epsilon l c$$

$$T = \frac{I}{I_0} \quad T^{-1} = \frac{I_0}{I}$$

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

$$- \lg T$$

$$b) A = - \lg T$$

$$+0,5$$

2) Если раствор поглощает 30%,  
значит его  $\frac{I}{I_0} = 0,3 \Rightarrow T = 0,3$

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

Ответ:  $A = 0,523$

3) Оптимальнее всего проводить измерения при длине волны 510 нм. т.к. в этом случае оптическая плотность раствора максимальна, при измерениях мы получим более точные результаты. Из формулы из п.1:  $\epsilon = \frac{A}{l c}$   
Теперь рассчитаем константу поглощения.

Здесь мы будем считать концентрацию ионов железа  $Fe^{3+}$ .

$$\rho(Fe) = \frac{0,5000}{55,85} = 0,008952 \text{ моль}$$

$$V_1 = 1 \text{ л}$$

$$V_2 = 0,0005 \text{ л} \quad \frac{V_1}{V_2} = 2000 \Rightarrow \text{или в 2000 раз меньше}$$

$$\rho(Fe^{3+})_{\text{ан}} = 4,476 \cdot 10^{-6} \text{ моль}$$

$$V_3 = 0,1 \text{ л} \Rightarrow [Fe^{3+}] = \frac{4,476 \cdot 10^{-6}}{0,1} = 4,476 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$\epsilon = \frac{0,470}{1 \text{ см} \cdot 4,476 \cdot 10^{-5}} = 10500,5 \text{ л/моль} \cdot \text{см} \quad (+1)$$

$$4) \rho(Mn) = \frac{0,445}{54,94} = 8,0997 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$V_1 = 100 \text{ мл}$$

$$V_2 = 3 \text{ мл} \quad \rho_{Mn} \text{ увеличим в } \frac{100}{3} = 33,33 \text{ раз}$$

$$\rho(Mn^{2+}) = \frac{8,0997 \cdot 10^{-3}}{33,33} = 2,43 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$V_3 = 50 \text{ мл} \Rightarrow [Mn^{2+}] = \frac{2,43 \cdot 10^{-4}}{0,05 \text{ л}} = 4,8598 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

~~Конечно надо было считать концентрацию калия, совпадающую с его - концентрация, но я перевернул эти цифры и перепутал всю формулу, да, да, да~~

$$T = 19,7\% \quad A = -\lg T = -\lg 0,197 = 0,706 \quad (+1)$$

$$\epsilon = \frac{0,706}{2 \text{ см} \cdot 4,8598 \cdot 10^{-3}} = 72,6412 \text{ л/моль} \cdot \text{см} \quad A(FeO_{\text{вещ}}) = \epsilon \cdot c = 51,03$$

$$A = A_{Fe} + A_{Mn} \quad A \quad 0,706 = 51,03 \cdot x \quad x = 90,38\% = 1,38\%$$

|       |         |
|-------|---------|
| 1,38  | 98,62   |
| 77,02 | 5418,18 |

$$\rho(Fe) = \frac{77,02}{5418,18} = 100\% = 142,2\% = 1,42\%$$

5) ~~Вещество~~ вещество имеет тот цвет, который <sup>(дополнительно)</sup> обратный цвету поглощения. (Вещество красного цвета, или поглощает

1 - 400-красный

2 - 380-красный <sup>какие вещества</sup> какие длины волн лучи оно поглощает

3 - 550-зеленый

↓ 1 - родант

2 - минер.

3 - мезо





## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,т.к.  $L=1$ , то оно ниже не пишется.

$$6) \begin{cases} A_{380} = [1] \varepsilon_{1(380)} + [2] \varepsilon_{2(380)} + [3] \varepsilon_{3(380)} = 0,830 \\ A_{550} = [1] \varepsilon_{1(550)} + [2] \varepsilon_{2(550)} + [3] \varepsilon_{3(550)} = 0,570 \\ A_{700} = [1] \varepsilon_{1(700)} + [2] \varepsilon_{2(700)} + [3] \varepsilon_{3(700)} = 0,410 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} [1] = 2,45 \cdot 10^{-6} \text{ - кон. } L_0 \\ [2] = 3,57 \cdot 10^{-7} \text{ - кон. } M_i \\ [3] = 2,94 \cdot 10^{-7} \text{ кон. } C_2 \end{cases}$$

 $\varepsilon$  взят из таблицы.Ответ  $\nearrow$ +6

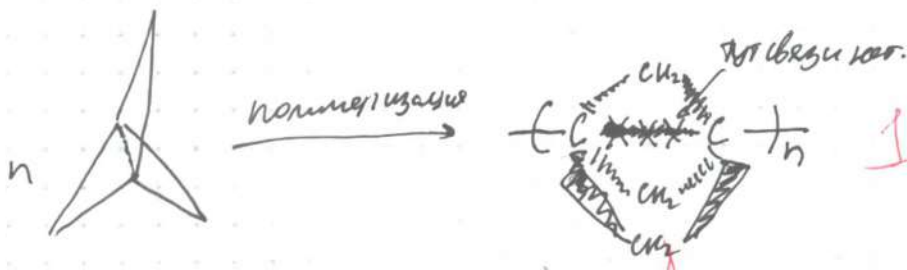
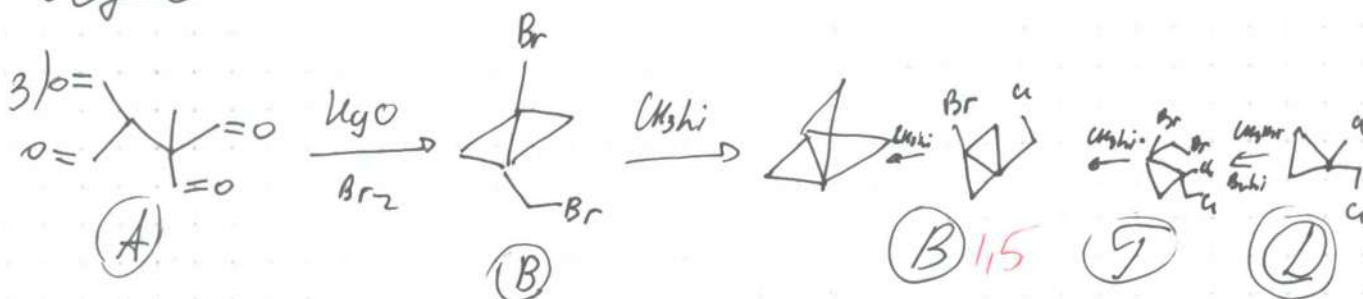
~~$$7) A = 0,444 \quad A(RR) = 0,410 \quad A(RT) = 0,820$$~~

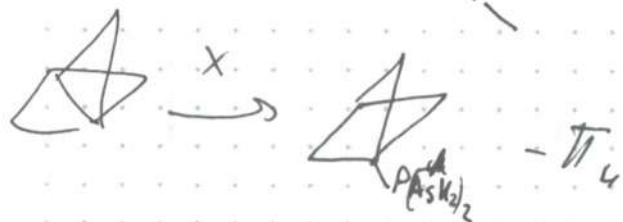
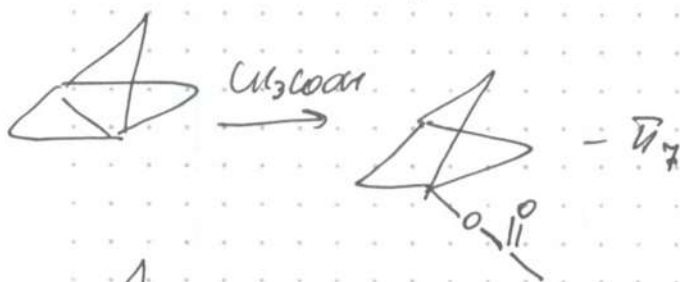
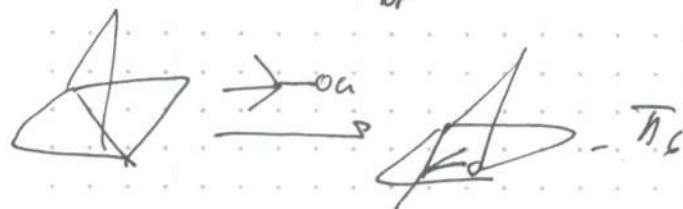
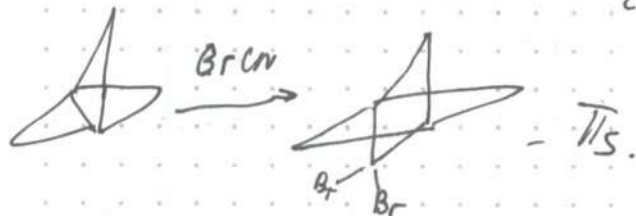
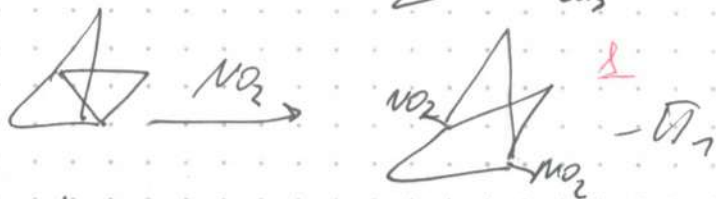
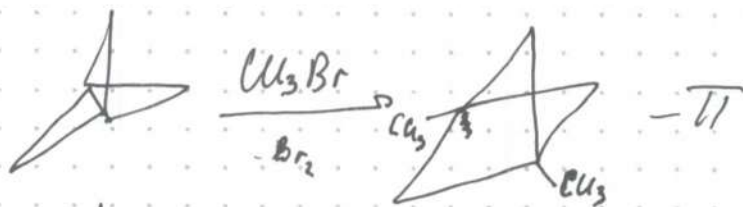
~~$$A = \varepsilon_{CC}$$~~

Задача 3.

1) [2.2.1]-пропеллан - в нем и связи вокруг 1 углерода будут находиться с одной стороны от плоскости, а в [2.1.1]-пропеллане будут. По условию, структурная формула не нужна в то в этом пункте не нужно рисовать ст. ор-пр. 21

2) [1.3.3]-пропеллан: ~~пропеллан 2 атома углерода и 3 атома азота~~  
~~отвечают~~ 2

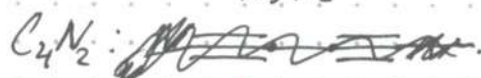
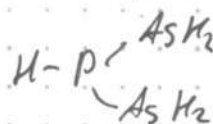




Y:  $\text{Se}_2\text{X}$   $0,4176 = \frac{2 \cdot 78,96}{2 \cdot 78,96 + \text{X}}$   
 $\text{X} = 155,15$

X:  $\text{PX}$   $0,1664 = \frac{30,97}{30,97 + \text{X}}$

$\text{X} = 155,15$

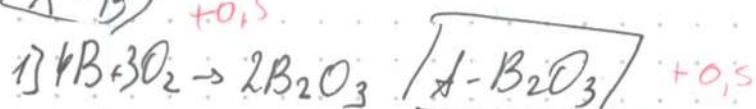


155,15

Задача 1  $M(\text{U}) = 28 \Rightarrow \text{U-CO}$  II

По упомянутым способам структур можно предположить, что X-B. Проверить это можно по соединению  $\text{Y}_1$  и  $\text{Y}_2$ :  $\frac{\text{X}}{\text{X} + (12 + 16)n} = 0,2485$  при  $n=1$   $\text{X} = 10,81$ , что соответствует B.

(X-B) +0,5



$\frac{16 + 101,2}{16 + 10,81 + 4 \cdot 16 + 101,2} = 0,291241$

что удовл. условию

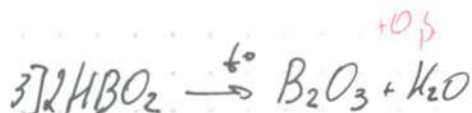
Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)

Шифр X10-67

(заполняется оргкомитетом)

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 10 класс,

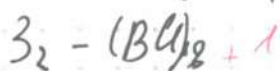
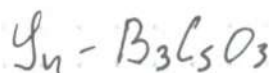
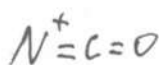
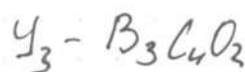
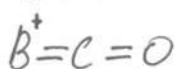
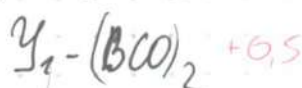
$$\frac{16 + 1.01 \cdot 32}{(1.01 \cdot 2 + 10.81 + 32) \cdot 2} = 0.20561 \text{ Это уже третий раз подтвердило нашу гипотезу.}$$



$$\frac{10.81}{10.81 + 35.45} = 0.2337$$



$$6 \text{ BCl} \text{ н.е.} = 22, \quad \frac{22}{22} = 4.$$

общая ф-ла для  $3_1, 3_3 = \text{BCl}$ .  $\text{BCl} - \text{BCl}$ 4) ~~декадр~~  $3_1$ -декадр  $3_2$ -декадр $3_3$  - кубы (6 кубов)



Задача 2

у:  $C_5H_{10}N_4X$

↓

$M_z = 331,86$

$M(X) = 267,85$

$60 \rightarrow 0,1208$

$N_4 \rightarrow 1$

A-P

X-S (+1)



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОВАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 174



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

Данные участника

ID номер участника

1092404





**Казанский (Приволжский) федеральный университет**  
**Межрегиональные предметные олимпиады**

Место штампа

Дата "20" января 2026 г.



Шифр

X11-144

(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 11 | 15 | 0,5 | 22 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

Имя

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

Задача 1

11. При реакциях А и Б с  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к.})$  выделяется удлин-  
енный газ  $\text{SO}_2$ .  $V_A(\text{SO}_2) = \frac{128,5}{22,4} \approx 5,74$  ммоль.  $V_B(\text{SO}_2) = \frac{102,8}{22,4} \approx 4,59$  ммоль.  
 $p = 1 \text{ атм} = 101,325 \text{ кПа}$ .  $T = 40^\circ\text{C} = 313 \text{ К}$ .  $V_A(\text{SO}_2) = \frac{p \cdot V_A}{RT} = \frac{101,325 \cdot 128,5}{8,314 \cdot 313} = 5,003$  ммоль.  
 $V_B(\text{SO}_2) = \frac{p \cdot V_B}{RT} = \frac{101,325 \cdot 102,8}{8,314 \cdot 313} = 4,003$  ммоль.

А и Б могут — индексы. Подсказка: А —  $\text{Cu}_2\text{S}$  и Б —  $\text{Cu}_2\text{Se}$  2  
 $\text{Cu}_2\text{S} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к.}) \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + 5\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$  (5 ммоль  $\text{SO}_2$  на  
1 ммоль  $\text{Cu}_2\text{S}$ )

$\text{Cu}_2\text{Se} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к.}) \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + 4\text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{SeO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$  (4 ммоль  
 $\text{SO}_2$  на 1 ммоль  $\text{Cu}_2\text{Se}$ ). Даже, если образуется  $\text{SeO}_2$ , то он твер-  
дый, а не газообразный.

12. Вероятно, В — аммониевая соль. Установили состав газовой  
смеси. Уменьшение в объеме в 2,5 раза означает, что 60%  
смеси —  $\text{H}_2\text{O}$ .  $\bar{M} = 1,759 \cdot 29 \approx 22,01 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ . Без воды:  $\bar{M}_{\text{ост}} =$   
 $= \frac{5}{2} \bar{M} - \frac{3}{2} M(\text{H}_2\text{O}) = \frac{5}{2} \cdot 22,01 - \frac{3}{2} \cdot (16,00 + 2 \cdot 1,01) = 28,00 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$  —  $\text{CO}$  или  $\text{N}_2$ .

Предположительно В содержит N, H, C и O, а термический остаток - это C. На масс газовой смеси приходится  $\frac{\bar{M}}{1-0.9894} - \bar{M} = 22.01 \cdot (\frac{1}{1-0.9894} - 1) \approx 2.402 \frac{g}{mole} \approx \frac{1}{2} M(C)$ . Вых ур-я р-ции:  
 $B \rightarrow C + 3H_2O + xN_2 + (2-x)CO$ .  $M(CO) = 28 \frac{g}{mole}$ .

Поэ X<sub>7</sub> гидролизом милое  $LiRHO_3 \cdot 3H_2O$ . Если  $x=1$ ,  
 Если обозначим X<sub>7</sub> как  $Li_x RHO_3 \cdot nH_2O$ , то B -  $C_2H_6N_2O_4$ .  
 $n$   $xM(Li) + yM(C)$   $B: \begin{matrix} H_3N^+ & & ^+NH_3 \\ & C & \\ & || & \\ O & & CO_3^{2-} \end{matrix}$   
 3 46  
 I-ция:  $C_2H_6N_2O_4 \rightarrow 3H_2O + CO + N_2 + C$ .

15. Судя по титанию желтого раствора и 1,5 ммоль I<sub>2</sub>,  
 II содержит хром в с.о. +3, титру, на 1 ммоль II  
 приходится 1 ммоль Cr, т.к. при восстановлении  $CrO_4^{2-}$   
 с помощью KI на 1 ммоль  $CrO_4^{2-}$  образуется 1,5 ммоль I<sub>2</sub>.  
 $CrO_4^{2-} + 3I^- + 8H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3I_2 + 4H_2O$ ;  $2I^- \xrightarrow{-2e^-} I_2$ .  $K_2CrO_4$  восстановл.  
 ивается до KCr и происходит 6-е восстановление. На  
 1 ммоль II приходится  $1,833 \cdot 6 = 11$  ммоль e. Показывает  
 II - CrP. b

I-ция:  $CrP + 1,833K_2CrO_4 + 5KOH \rightarrow K_2CrO_4 + K_3PO_4 + \frac{5}{2}H_2O + 1,833KCl$ .

14. Газ 3 - NO<sub>2</sub>. ТП.к. выделенное очень много NO<sub>2</sub>,  
 X - катарическое окисление с азотом.

3:  $O=N-O$  2 Вероятно, X - нитрид

Показывает X - S<sub>6</sub>N<sub>2</sub>.

I-ция:  $S_6N_2 + 44HNO_3 \rightarrow 45NO_2 \uparrow + 6H_2SO_4 + 16H_2O$   
↑  
наблюд. б-ва





## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,

## Задача 4

1. Постепенное уменьшение энергии металлов при уменьшении расстояния связано с тем, что ~~увеличивается~~ уменьшается энергия кулоновского взаимодействия ядра одного атома и электронов другого. Резкий рост вызван отталкиванием ядер атомов.

2.  $r_e$  — длина связи $D_e$  — энергия связи

$$U(r_e) = D_e \cdot (1 - e^{-d(r_e - r_e)})^2 = 0$$

При  $r \neq r_e$   $U(r) > 0 = U(r_e) \Rightarrow$  при  $r = r_e$   $U(r)$  минимальна, а в равновесии достигается минимум  $U(r)$ .

$$E_d = U(\infty) - U(r_e) = D_e (1 - e^{-d(r - r_e)})^2 - 0 = D_e \cdot (1 - 0)^2 = D_e$$

3. В ряду  $F, Cl, Br, I$  растёт радиус атома. Значит, в ряду  $F_2, Cl_2, Br_2, I_2$  растёт длина связи  $\Rightarrow r_e$  растёт.

Кривую: кривая 1 —  $F_2$ кривая 3 —  $Br_2$ кривая 2 —  $Cl_2$ кривая 4 —  $I_2$ .

4. В ряду  $H_2, HCl, Cl_2$  растёт длина связи, т.к. радиус атома хлора больше радиуса атома водорода. Тогда

A —  $Cl_2$ , B —  $HCl$ , C —  $H_2$ .

$$\Delta_f H^\circ (HCl) = \frac{1}{2} E_d (H_2) + \frac{1}{2} E_d (Cl_2) - E_d (HCl) = \frac{1}{2} D_e (H_2) + \frac{1}{2} D_e (Cl_2) - D_e (HCl) =$$

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl; \quad \frac{1}{2} H_2 + \frac{1}{2} Cl_2 \rightarrow HCl \quad = \frac{1}{2} \cdot 435 + \frac{1}{2} \cdot 242 - 431 =$$

$$= -91.5 \text{ кДж} = -(91.5 \cdot 96485 / 1000) \text{ кДж/моль} = -87.32 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$



$$6. \quad F = - \frac{dU(r)}{dr} \quad U(r) = D_e (1 - e^{-d(r-r_e)})^2$$

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

$F > 0 \Rightarrow$  притягивающая

$F < 0 \Rightarrow$  отталкивающая

$2 D_e d e^{-d(r-r_e)} > 0$  при любых  $r$

$$\begin{cases} 1 - e^{-d(r-r_e)} > 0 & \text{при } r > r_e \\ 1 - e^{-d(r-r_e)} \leq 0 & \text{при } r \leq r_e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F(r) < 0 & \text{при } r > r_e \\ F(r) > 0 & \text{при } r < r_e \end{cases}$$

Таким образом, при  $r > r_e$  преобладают притягивающие, а при  $r < r_e$  — отталкивающие.

$$7. \quad U(r) = D_e (1 - e^{-d(r-r_e)})^2 \quad U(r) = a + b(r-r_e) + c(r-r_e)^2$$

$$U'(r) = 2 D_e d (1 - e^{-d(r-r_e)}) \cdot e^{-d(r-r_e)} \quad U \leq \frac{9}{4} U_e \Rightarrow e^{-d(r-r_e)} \in [0,5; 1,5]$$

При  $r \approx r_e$   $e^{-d(r-r_e)} \approx 1 - d(r-r_e) + \frac{d^2(r-r_e)^2}{2}$  (по Тейлору)

$$U'(r \approx r_e) = 2 D_e d (1 - d(r-r_e)) \cdot d(r-r_e) =$$

$$U(r) \approx D_e \left( d(r-r_e) - \frac{d^2(r-r_e)^2}{2} \right)^2 = D_e d^2 (r-r_e)^2 + D_e d^2 \cdot \frac{(r-r_e)^4}{4} -$$

$- D_e d^2 (r-r_e)^3$  — пропорциональна по времени изменению  $r - r_e \Rightarrow$

$$\Rightarrow U(r) \approx D_e d^2 (r-r_e)^2 \Rightarrow a = b = 0, \quad c = D_e d^2 = 4,55 \cdot 1,93^2 \approx 16,25 \frac{\text{эВ}}{\text{А}}$$

$$r = 2r_e \Rightarrow U(r) = D_e (1 - e^{-d \cdot 2r_e})^2 = 4,55 \cdot (1 - e^{-1,93 \cdot 0,34})^2 = 2,630 \text{ эВ}$$

$$U(r) = a + b(r-r_e) + c \cdot (r-r_e)^2 = c \cdot r_e^2 = D_e d^2 r_e^2 = 4,55 \cdot 1,93^2 \cdot 0,34^2 =$$

$$= 9,281 \text{ эВ}$$

Ошибки — 252,9%

Задача 2

Плотность  $\rho$  измеряется  $X_4$ .  $\rho = \frac{Z \cdot M(X_4)}{N_A \cdot V}$ .  $KY(A) = 6$ ,  $KY(0) = 4 \Rightarrow$

$$\Rightarrow X_4 = A_2 O_3. \quad Z \cdot M(X_4) = \rho \cdot N_A \cdot V = 8,78 \cdot 6,022 \cdot 0,1 \cdot 103,042 = 5,0761 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Переделим  $Z$ .

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « химии », 11 класс,~~Задача 2~~ Задача 2 (продолжение)

| Z | $M(X_4), \frac{r}{\text{млн}}$ | $M(A), \frac{r}{\text{млн}}$           |
|---|--------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | 507,61                         | 229,81 — число не подходит             |
| 2 | 253,81                         | 102,90 — подходит Rh, +3 — уем. с.о.   |
| 3 | 769,20                         | 64,66 — число не подходит              |
| 4 | <del>39,45</del> 126,90        | 39,45 — Ar, K, Ca не подходит (нет +3) |
| 5 | 707,52                         | 26,76 — число не подходит              |

Уморе, A — Rh,  $X_4$  —  $Rh_2O_3$ , Z = 2. **3** $X_1$  —  $H_3[RhCl_6]$ ,  $X_2$  —  $(NH_4)_3RhCl_6$ ,  $X_3$  —  $RhCl_3$ . **3**У-ция 1:  $Rh + 3HNO_3(к.) + 6HCl(к.) \rightarrow H_3[RhCl_6] + 3NO_2 \uparrow + 3H_2O$ У-ция 2:  $2RhCl_3 + 3O_2 \rightarrow Rh_2O_3 + 3Cl_2 \uparrow$ . **1**Определим соединение B. Получили B —  $Rh_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$ .

$$M(B) \text{ в } (O) = \frac{76,00 \cdot (12+n)}{102,91 \cdot 2 + 32,07 \cdot 3 + 76,00 \cdot (12+n) + 18,02 \cdot 2n} = 45,653$$

$$n \cdot (18,02 \cdot 45,653 - 76,00) = 76,00 \cdot 12 - 45,653 \cdot 102,91 \cdot 2 - 45,653 \cdot 32,07 \cdot 3 -$$

$$- 76,00 \cdot 12 \cdot 45,653 \Rightarrow n \approx 79,93 \approx 75. \text{ Уморе, B — } Rh_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O. **1**$$

Определим  $X_5$ . Каждый  $PPh_3$  даёт  $2e^-$ . У  $Rh^0$   $9e^-$ , у  $Cl^-$   $-7e^-$ .Вероятно  $X_5$  —  $RhCl(PPh_3)_3$ , у которого 76 электронов.  $PPh_3 = 0$ У-ция 3:  $RhCl_3 + H_2O + 4PPh_3 \rightarrow [RhCl(PPh_3)_3] + 2HCl + 3PPh_3 \uparrow$ . **1**При анализе  $X_6$  и  $X_7$  — это  $Rh_2O_3$ , а осадок при анализе —  $Rh_2S_3$ . Тогда можно  $M(X_6)$  и  $M(X_7)$  в расчёте на 1 Rh.

$$M(X_6) = \frac{300}{20 \cdot 7,52} \cdot \frac{1}{2} M(Rh_2O_3) = 253,14 \frac{r}{\text{млн}}$$

$$M(X_7) = \frac{340}{20 \cdot 9,06} \cdot \frac{1}{2} M(Rh_2O_3) = 468,88 \frac{r}{\text{млн}}$$



$X_2$  - элементный окислитель азота, соединяет и рождает I-ую с  $X_2$   
 $HCl_{(к.)}$  вытесняет, т.е. с.о. Rh должно +3. Попробуем  $X_2$  как  
 $Li_x Rh O_y \cdot n Sr O$ . Попробуем n.  $M(SrO) = 103,62 \frac{г}{моль}$

n  $xM(Li) + yM(O)$   
 1  $46,88 - 103,62 - 103,62 = 262,27$  - число не подходит  
 2  $46,88 - 2 \cdot 103,62 - 103,62 = 758,73$  - число не подходит  
 3  $46,88 - 3 \cdot 103,62 - 103,62 = 55,77$  - подходит Li + 3 O

Умно,  $X_2 - Li^{+1} Sr^{+2} Rh^{+3} O_6$  2

I-ую 5:  $Rh_2 O_3 + 5 Sr(OH)_2 \cdot 8 H_2 O + 2 LiOH \cdot H_2 O + O_2 \xrightarrow{t^0}$

$\xrightarrow{t^0} 2 Li Sr_3 Rh O_6 + 52 H_2 O$  15

I-ую 6:  $Li Sr_3 Rh O_6 + 15 HCl_{(к.)} \rightarrow H_3[RhCl_6] + LiCl + 3 H_2 O + 6 H_2 O + Cl_2 \uparrow$  15

Задача 1

N3

$\nu(CO_2) = \frac{7,052}{12,01 + 2 \cdot 16,00} = 0,02390 \text{ моль} \Rightarrow \nu(C) = 0,02390 \text{ моль}$

$\nu(H_2O) = \frac{0,645}{101,2 + 16,00} = 0,03579 \text{ моль} \Rightarrow \nu(H) = 0,07159 \text{ моль}$

$\nu(O_2) = \frac{0,01}{16,00 \cdot 2} = \frac{7,052 + 0,645 - 7}{16,00 \cdot 2} = 0,02778 \text{ моль}$

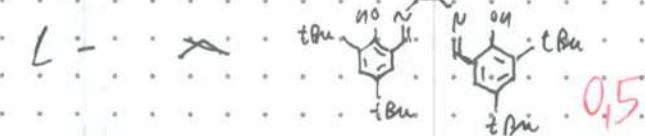
$2\nu(O_2) < 2\nu(CO_2) + \nu(H_2O) \Rightarrow$  в смеси кислорода, углерода, водорода и азота - но еще элемент, скорее всего неметалл, N, R, D и E - из них  
 $\nu(H) : \nu(C) = 3:1$ . Близкое первое л-во - карбонильная группа

Для 1 углерода  $M(L) = \frac{7,052}{0,02390} = 47,84 \frac{г}{моль}$ . Без  $CH_3$   $M_{ост} = 47,84 - 12,01 - 3 \cdot 1,01 = 26,8 \frac{г}{моль}$ . Подходит I -  $BOCH_3$  15

Умно I -  $B_3 O_3 (CH_3)_3$  15

Близкое второе л-во -  $B_2 O_3$

Задача 3



Продукты для X -  $Mn(OAc)_2$

0,5





## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 112



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

---

**Данные участника**

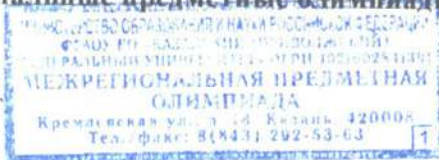
ID номер участника

1001047

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональные предметные олимпиады

Место питания

Дата "20" января 2026 г.



Шифр ХН-112  
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

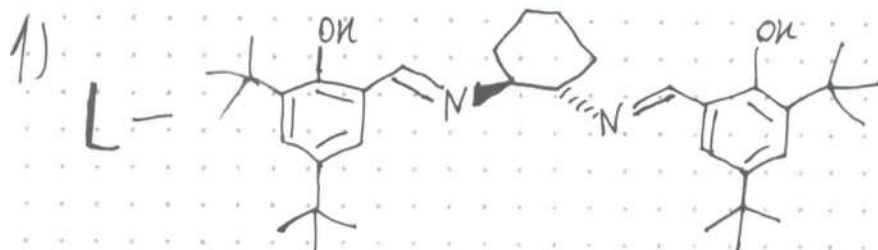
(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

| № задания | 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Итого<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 0  | 15 | 5,5 | 6  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № 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



0,50~

исходник X :  $M(C_{10}H_{10}O)_2 \cdot nH_2O$

$$M = M(M) + 118,0878 + 18,0152n =$$

$$\Rightarrow w(M) = \frac{M(M)}{M(M) + 118,0878 + 18,0152n} = 0,2291$$

$$n=1, M=39,31$$

$$n=2, M=49,51$$

$$n=3, M=49,72$$

$$n=4, M=54,92 \approx M(M_n) = 5$$

$\Rightarrow$  исходник X -  $M_n(C_{10}H_{10}O)_2 \cdot 4H_2O$

Уксусник Y -  $M(C_2H_3COO)_2 \cdot nH_2O \Rightarrow$

$$\Rightarrow W(M) = \frac{M(M)}{M(M) + 118,0849 + 18,0152n} = 0,2355$$

$$n=1, M=42,18$$

$$n=2, M=47,77$$

$$n=3, M=53,35$$

$$n=4, M=58,93 - M(Co)$$

$\Rightarrow$  Уксусник Y - ~~Co~~  
-  $Co(C_2H_3COO)_2 \cdot 4H_2O$

Уксусник Z -  $MSO_4 \cdot nH_2O$

$$W(M) = \frac{M(M)}{M(M) + 96,0635 + 18,0152n} = 0,2347$$

$$n=1, M=34,99 \quad n=5, M=57,08$$

$$n=2, M=40,51 \quad n=6, M=62,61$$

$$n=3, M=46,04 \quad n=7, M=68,13$$

$$n=4, M=51,56 \quad n=8, M=73,66$$

Легко понять какая-то, наверное в катионах не только металлы, пусть катион  $MO^{2+}$

$$\Rightarrow \text{~~MSO}_4 \cdot nH_2O, n=1, M=34,99; n=2, M=40,51;~~$$

$$\text{~~n=3, M=46,04;~~$$

$$W(M) = \frac{M(M)}{M(M) + 112,063 + 18,0152n} = 0,2347$$

$$n=1, M=39,89; n=2, M=45,42;$$

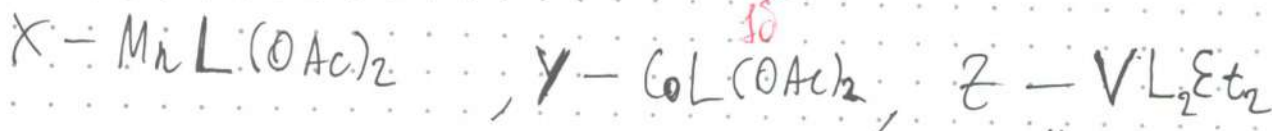
$$n=3, M=50,94 \Rightarrow \text{MSO}_4 \text{ Уксусник Z - } VOSO_4 \cdot 3H_2O$$



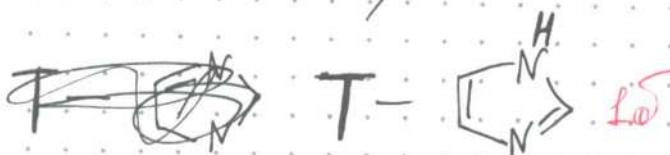
Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «ХИМИИ», 11 класс,

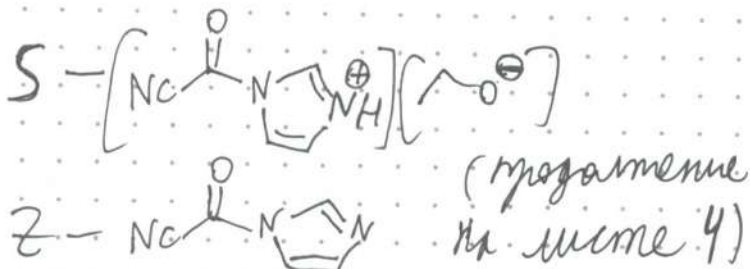
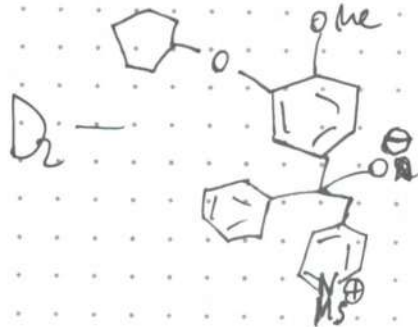
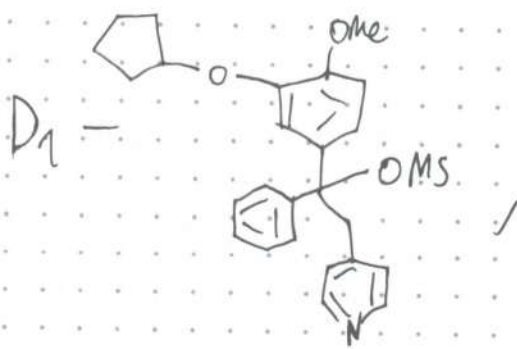
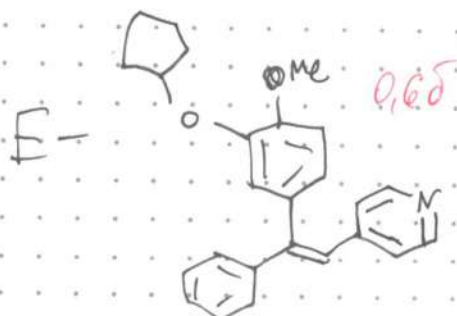
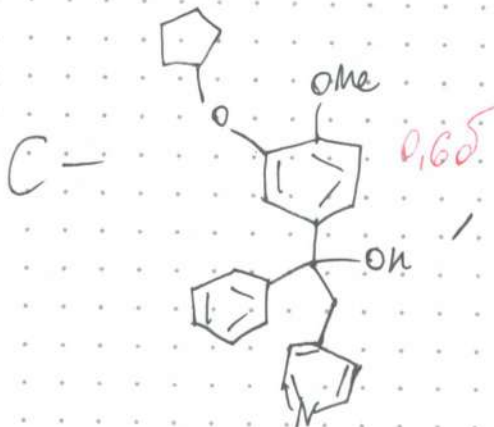
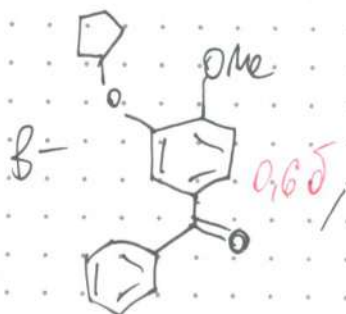
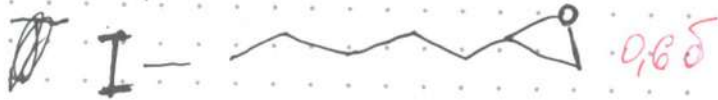
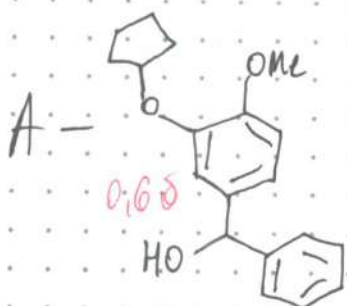
⇒ Формулы комплексов:



2) —



3) —



## Задача 2

1-2)

серебряный металл, образующий красные соединения  
 скорее всего Rh, который с  $H_2SO_4$  (конц) дает при  
 кристаллизации  $Rh_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$

$$\frac{15,9994 \cdot (12 + n)}{494,0108 + 18,0152 \cdot n} = 0,535^{\frac{6}{3}} \Rightarrow n = 15 \Rightarrow$$

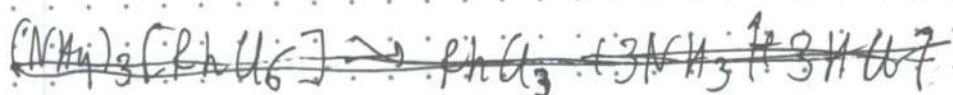
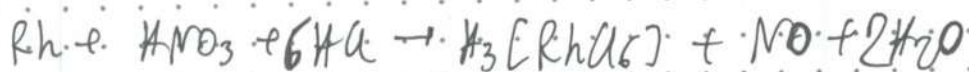
$\Rightarrow A - Rh, B - Rh_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O, X_1 - H_3[RhCl_6],$

$X_2 - (NH_4)_3[RhCl_6], X_3 - RhCl_3, X_4 - Rh_2O_3$

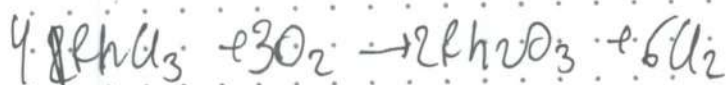
$$Z(Rh_2O_3) = \frac{\rho \cdot V \cdot N_A}{M} = \frac{8,18 \cdot 10^6 \cdot 103,044 \cdot 10^{-30} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}{253,8192} =$$

$$= 2 \Rightarrow \underline{Z = 2}$$

7

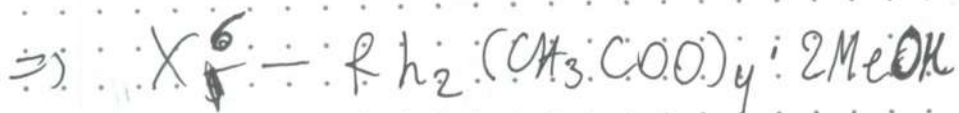


2



$$3) \text{ порошок в конц. } Rh_2O_3 \Rightarrow n(Rh_2O_3) = \frac{7,52 \cdot 10^{-3}}{253,8192} =$$

$$= 2,96295 \cdot 10^{-5} \Rightarrow M(X_6) = \frac{300 \cdot 10^{-3}}{\frac{2,96295 \cdot 10^{-5}}{0,5} \cdot 10} = 506,286 \frac{г}{моль}$$



2

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « ХИМИИ »

11 класс,

вариант \_\_\_\_\_

$$n(\text{Rh}_2\text{O}_3) = \frac{4,05 \cdot 10^{-3}}{253,8182} = 1,5996 \cdot 10^{-5} \text{ моль} \rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{X}_7) = 1,5996 \cdot 10^{-5} \cdot 2 = 3,1992 \cdot 10^{-5} \text{ моль} \rightarrow$$

$$\Rightarrow M(\text{X}_7) = \frac{300 \cdot 10^{-3}}{\frac{3,1992 \cdot 10^{-5} \cdot 10}{0,5}} = 468,867 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - \text{не знаю}$$

// ~ M

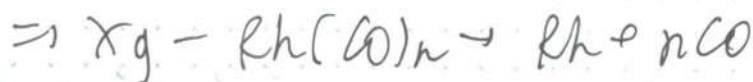
по таблице:  $\text{X}_7 - \text{Sr}_2\text{RhO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

~~$\text{X}_5 - \text{Rh}(\text{U}_3(\text{PPh}_3)_2\text{Nce}) - (2 \cdot 3) + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 16$~~

$$\text{X}_7 - \text{Li} \text{ ~~атом~~ } M(\text{X}_8) = \frac{19 \text{ г}}{0,263} \Rightarrow$$

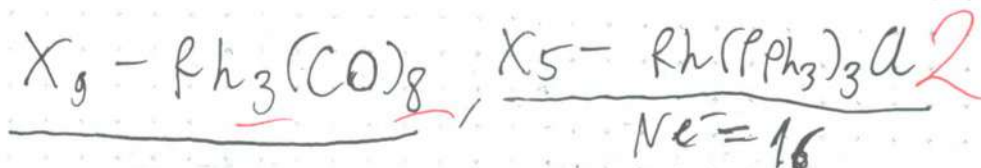
$$\Rightarrow \text{при } n=3, M(\text{X}_8) = 215793 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx M(\text{RhF}_6) \Rightarrow$$

$\Rightarrow \text{X}_8 - \text{RhF}_6$  2,  $\text{X}_9$  - окисное карбонил  $\Rightarrow$

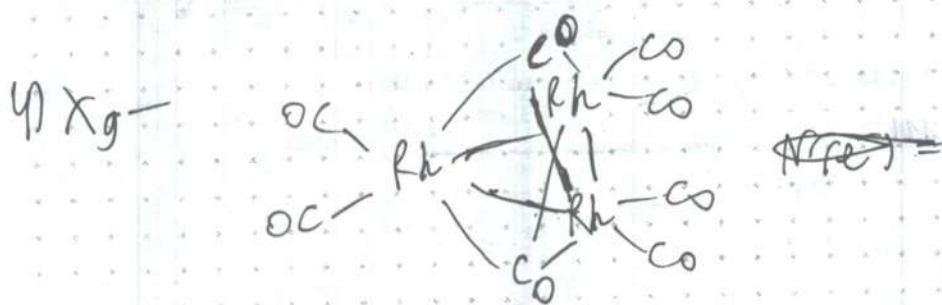


$$N(\text{Rh}) : N(\text{CO}) = \frac{1 - 0,421}{102,91} : \frac{0,421}{28,01} = 0,374 \approx$$

$$\approx 3 : 8 \Rightarrow$$







5) SOS

### Задача 4

- 1) Вам есть у нас две растущие  $X^+$  и  $Y^-$  и когда они отталкиваются ~~они~~ постепенно уменьшается  $E$  системы, но в итоге они удаляются на столько, что связь рвется и высвобождается много  $E$  и  $\Delta E$  уменьшается, а затем ионы вносят систему ~~увеличивается~~, энтропийный вклад и  $E$  увеличивается ~~радиус растаивания ионной пары~~
- 2)  $Fe$  - вычислю скорость растаивания, т.к. формула похожа на  $E = \frac{mc^2}{2}$  (или  $\frac{mv^2}{2}$ ), где  $Fe$  - скорее всего ~~скорость растаивания~~, а  $Fe$ , соответственно, ~~радиус растаивания~~ между растаиванием и ~~на месте~~ их энергии

~~Скорость растаивания через кол-во в растворе, зависит от  $E = kT$  (у  $F = F$  Сила притяжения, у  $I = I$  - потенциал ионно-ионно.)~~  
 ~~$\Rightarrow$  можно предположить, что растаивание, что-то связано с разрывом  $\Rightarrow$  из графика.~~  
~~1 -  $F_2$ , 2 -  $Cl_2$ , 3 -  $Br_2$ , 4 -  $I_2$~~

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии », 11 класс,

3) Търговията върху на-на разгледан от FZ к In

$\Rightarrow$  минимальные потери  $\bar{E}$  при разрыве связи у  $F_{23}$

→ ~~1~~ 2 -  $F_2$ , 3 -  $a_2$ , а вом 1 и 4 числом  
равное кав-во  $E$  при разрыве связи и выигрывает

Угле углерод пары  $r_1$ , не законсервированности,  $4 - Br_2$ ,

$$1 - I_2$$

4)  ~~$U_A = 2,5 \cdot (4 - 2)$~~   $1,6$

Wenn das eine ist, mein das eine andere -

→ A- $\text{O}_2$ , B-HA, C- $\text{H}_2$  3

5)  $A_2 \otimes A_2 \rightarrow 2A_1$

$$\Delta H = U(HA) - U(H_2) - U(A_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta H = 4,43 \cdot (1 - e^{-2,04 \cdot (r -$$

assessments

MATHEMATIKA!!!

toppda

написы в 1 раз до  
написы урне



## Задача 1

$$N2) \quad \bar{M} = \frac{0,959 \cdot 22,4}{0,959 \cdot 29} = 19 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

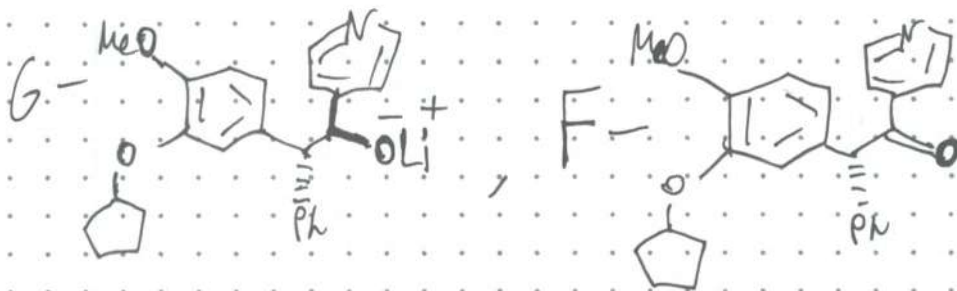
\* V увеличилась в 2,5 раза  $\Rightarrow$  смесь водородов.

3 моль  $H_2O$  и 2 моль чего то еще  $\rightarrow$

$\Rightarrow 1,8 \cdot 0,6 + x \cdot 0,4 = 22 \Rightarrow x = 28$  — это с мо-  
жет быть  $CO$ ,  $N_2$  или их смесь

изуче опыту горения:

## Задача 3 (предположение)



4,5 + 1  
5,5

## Задача 1 (предположение)

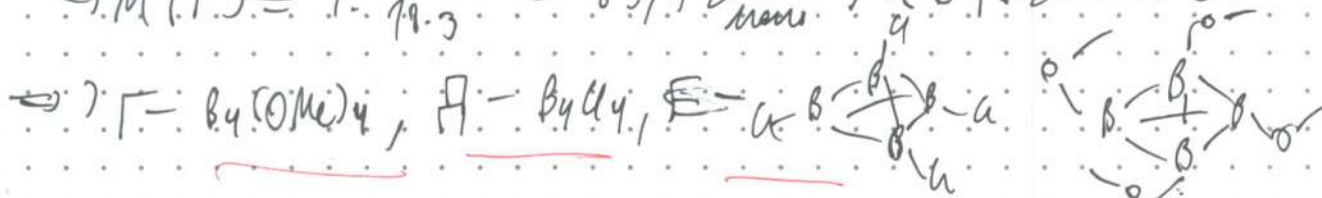
$$N3) \quad n(CO_2) : n(H_2O) = \frac{1,052}{44} : \frac{0,645}{18} = 2 : 3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(F) = 1 : \frac{0,645}{18 \cdot 3} \quad \text{при } n = 2, \quad M(F) = 167,44 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$



$$\Rightarrow M(F) = 1 : \frac{0,645}{18 \cdot 3} = 83,72 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$\Rightarrow M(F) = 1 : \frac{0,645}{18 \cdot 3} = 83,72 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - M(B_4B_2(OMe)_2) \rightarrow$$







# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)



ШИФР

X10 - 76

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

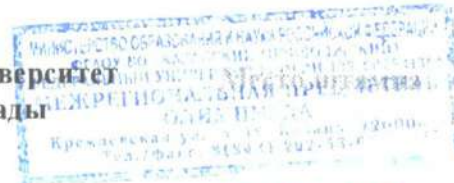
---

Данные участника

ID номер участника

1105954

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональные предметные олимпиады



Дата " " 20 г.

Шифр X10-76  
(заполняется оргкомитетом)

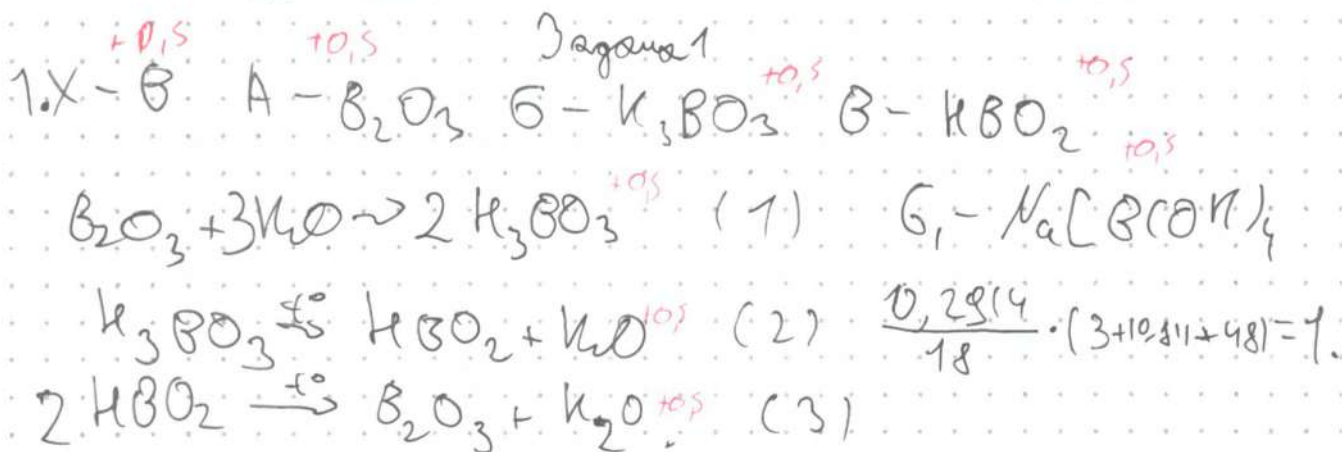
Оценка работы

(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|-----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 15 | 6,5 | 10 | 11,5 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 43                                                           |
| № задания | 16 | 17  | 18 | 19   | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |     |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

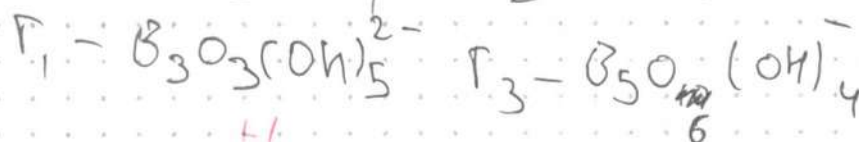
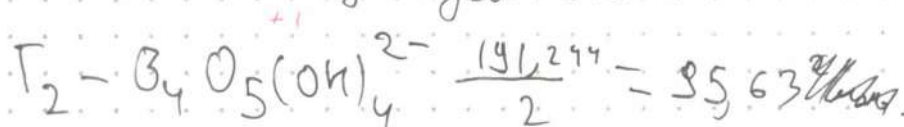
X10-76  
(профиль олимпиады)

10  
(класс участия)



Подтверждение:  $\frac{10,811}{10,811 + 1 + 32} = 0,2467$ , что

соответствует условию.



Задача 4

$$1. \text{ а) } I = I_0 \cdot 10^{-\varepsilon l c}$$

$$\lg I = \lg I_0 - \varepsilon l c$$

$$\varepsilon l c = \lg I_0 - \lg I$$

$$\varepsilon l c = \lg \frac{I_0}{I} \Rightarrow \boxed{A = \varepsilon c l} \quad (+0,5)$$

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

$$\lg T = \lg I - \lg I_0$$

$$-\lg T = \lg I_0 - \lg I$$

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

$$2. A = \lg \frac{I_0}{I} = \lg \frac{1}{0,3} = 0,523$$

$$3. n(F_c) = \frac{0,5}{56} = 0,00893 \text{ мм.}$$

$$c = \frac{0,00893}{1} = 0,00893 \text{ м, в сантиметрах}$$

$$n(F_c) = 0,00893 \cdot 0,0005 = 4,465 \cdot 10^{-6} \text{ мм.}$$

$$c(F_c) = \frac{4,465 \cdot 10^{-6}}{0,1} = 4,465 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

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

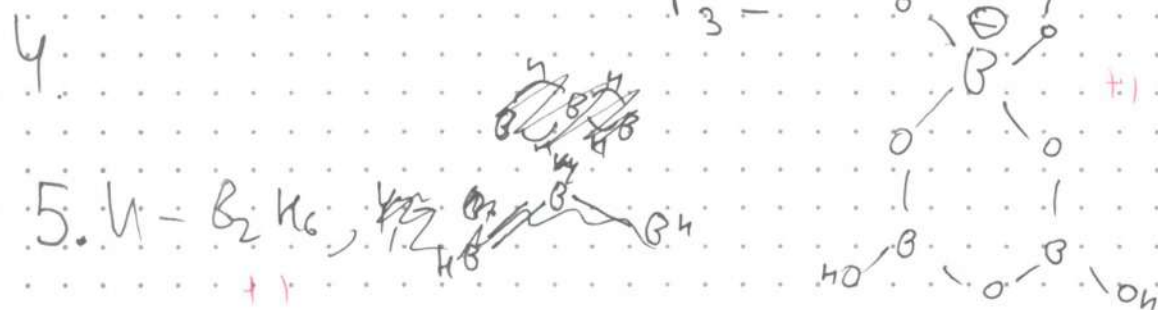
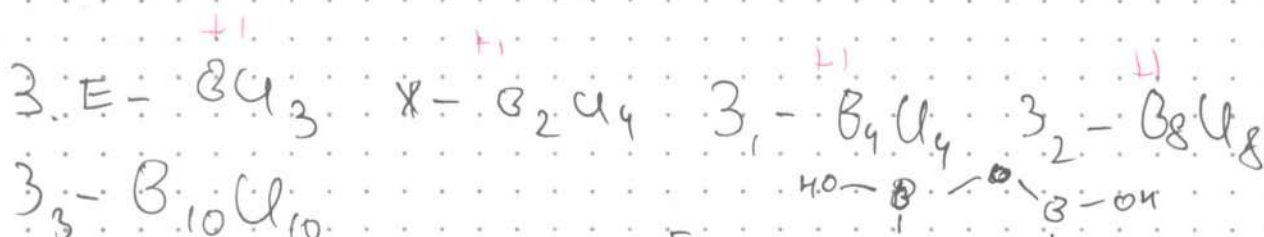
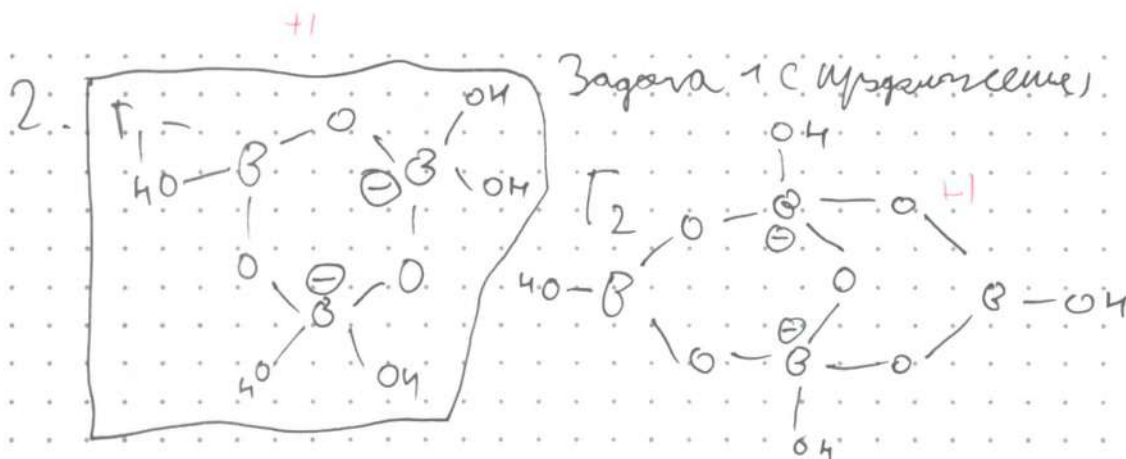
$$A = \varepsilon c l \Rightarrow 0,44 = \varepsilon \cdot 4,465 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \Rightarrow \varepsilon = 10526,31$$

$$\varepsilon = 10526,31 \frac{1}{\text{мм} \cdot \text{см}} \quad (+1)$$



Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химия », 10 класс,



Задача 3

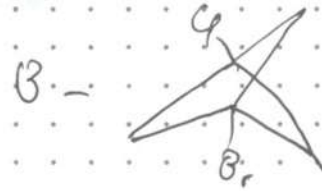
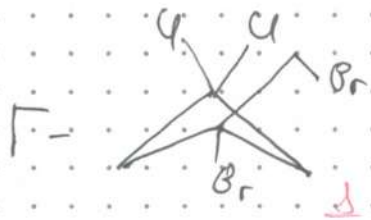
1. [2, 1, 1] [4, 4, 4]

2. [1, 3, 3]



# Задача 31. Успешное!

3. А -

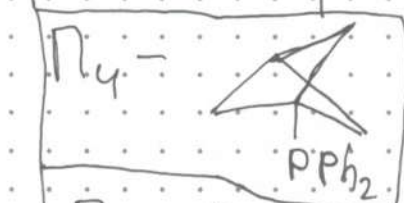
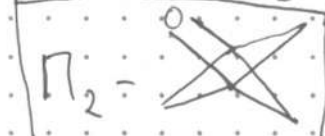
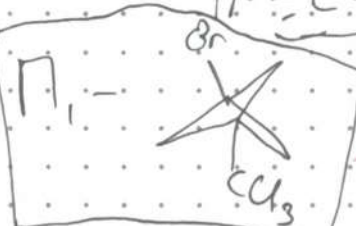
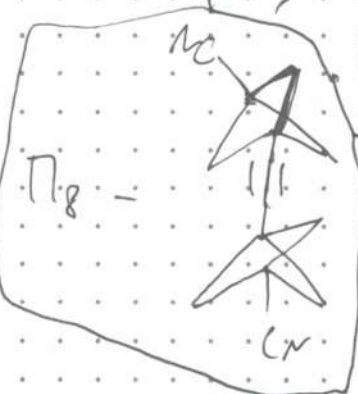
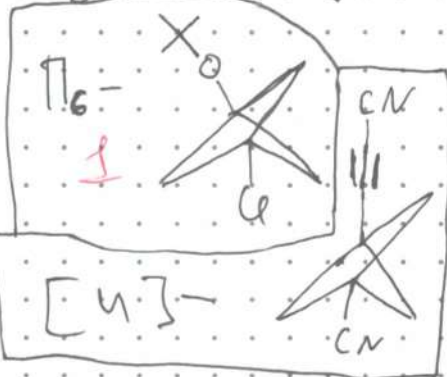


4.  $X - PPh_2H$

У -



П<sub>3</sub> -

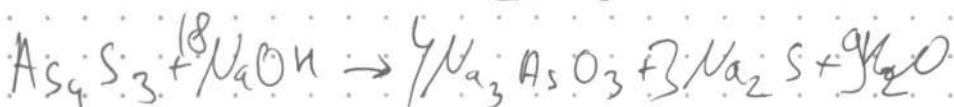
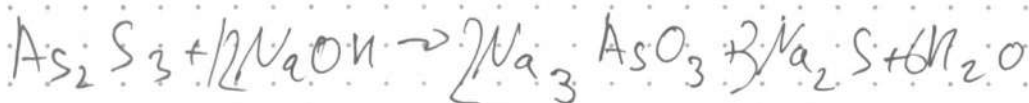


10

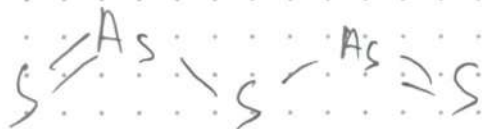
## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химию », 10 класс,

Zagora 2



6.7 A



$$\eta \cdot p = \frac{2 \cdot M_r}{v \cdot M_A} = 1,509 \Rightarrow M_r = 14642 \text{ u.s.e.}$$



Задание 1 (10.00.2020)

5.  $U = N_2$ ,  $Y_1 = B \equiv N$ ,  $Y_2 =$

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

4.  $x$  - масса Fe      Задача 4 (ПРОФ)

$$\left. \begin{aligned} c_{Mn} &= \left( \frac{0,445 - x}{5,5} \right) : 0,1 \\ c_{Fe} &= \frac{x}{5,6} \end{aligned} \right\} - \text{в формуле } n=12.$$

$$\frac{\left( \frac{0,445 - x}{5,5} \cdot 0,003 \right)}{0,05} = c_{Mn}$$

$$c_{Fe} = \left( \frac{0,003x}{5,6} \right) : 0,05$$

$$A = \lg \frac{1}{3,182} = 0,7055$$

$$0,7055 = 10526,31 \cdot c_{Fe} \cdot 2 \Rightarrow c_{Fe} = 3,35 \cdot 10^{-5} M$$

$$3,35 \cdot 10^{-5} = \left( \frac{0,003x}{5,6} \right) : 0,05 \Rightarrow x = 0,003126 \text{ г}$$

$$\omega(Fe) = \frac{0,003126}{0,445} = 0,7\%$$

+2,5

5. ~~6-601 Ni, 6-602 Cu, 6-603 Co~~

$$\begin{cases} 0,83 = 1240 \cdot c_1 + 15110 c_2 + 3800 c_3 \\ 0,57 = 15350 c_1 + 2120 c_2 + 15560 c_3 \\ 0,41 = 25210 c_1 + 8540 c_2 + 1480 c_3 \end{cases}$$

Задача 4 (11.02.21)

$$C_1 = 2,449 \cdot 10^{-6} \mu \quad C_2 = 3,569 \cdot 10^{-5} \mu$$

$$C_3 = 0.0000029 \cdot 2.935 \cdot 10^{-5} \mu$$

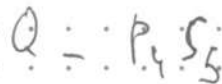
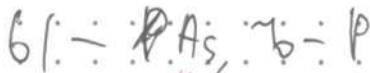
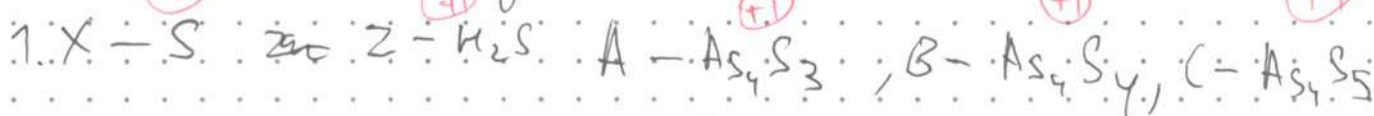
$$7. \quad \frac{1}{2} \ln 2 = \ln \sqrt{2}$$

$$\alpha = 0.8929$$

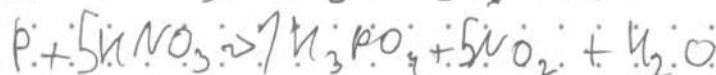
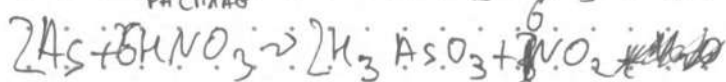
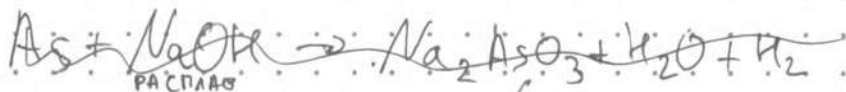
$$K = \frac{0.8929^2}{0.1071} = 7.44$$

2 - др. нивона  $\overline{R}$  на  $U$   
 $U \cap R \rightarrow$  отбаци

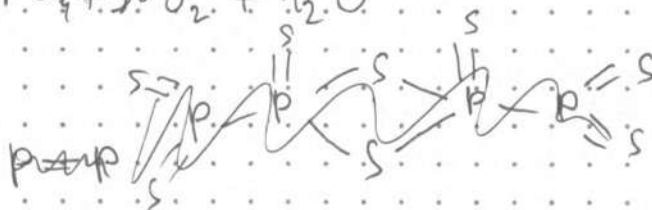
3. Agara 2



3. ~~Kyza~~ ~~to do something~~ y P reny dopishmyay  
As einy dopishmay.



4.





Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональная предметная олимпиада

---



|                            |        |
|----------------------------|--------|
| ШИФР                       | X10-89 |
| (заполняется оргкомитетом) |        |

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**  
**участника Олимпиады**

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ по химии для 10 классов,  
заключительный этап, 2024-2025 учебный год

---

(наименование дисциплины)

**Данные участника**

ID номер участника

1171078

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональные предметные олимпиады



Дата "10" января 2026 г.

Шифр X10-89  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 0,5 | 6  | 5  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 21,5                                                         |
| № задания | 16  | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

химия

(профиль олимпиады)

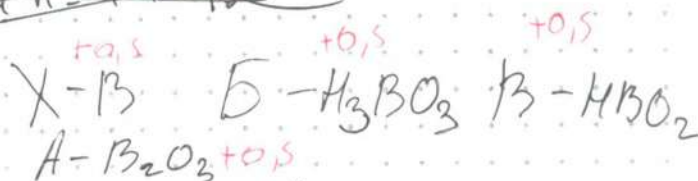
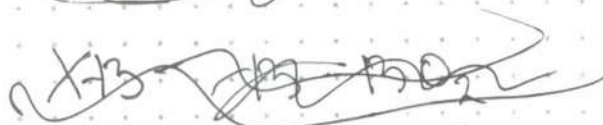
10

(класс участия)

Задача 1.

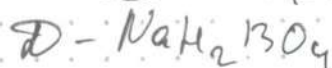
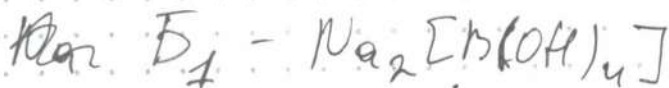
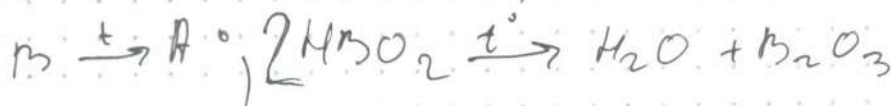
~~В-скорей всего.~~

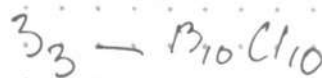
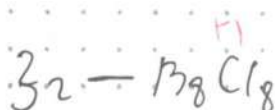
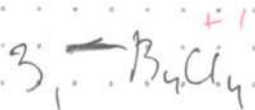
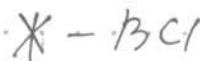
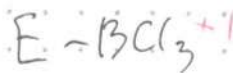
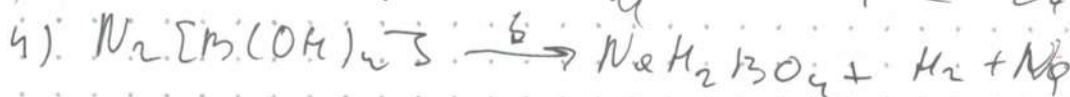
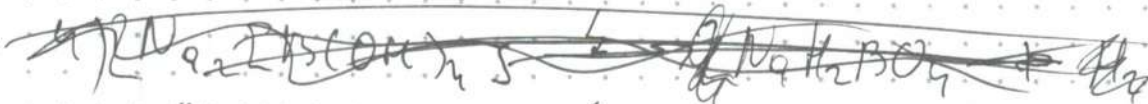
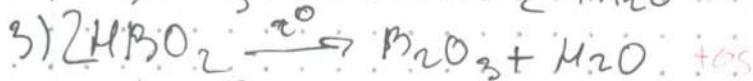
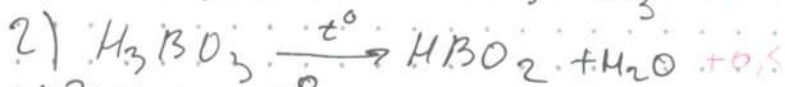
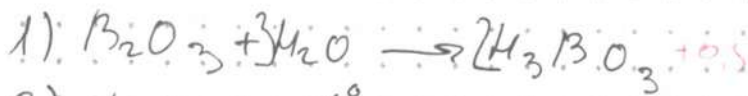
~~$$\frac{x}{x+1+16 \cdot n} = 0,2467 \text{ при } n=4$$~~



В-скорей всего содержит борород и кислород, помешо X;

$$\frac{x}{x+1+16 \cdot n} = 0,2467, \text{ при } n=4 \quad X-B \quad B-HBO_2$$





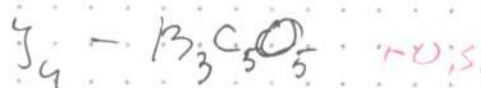
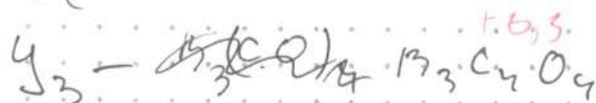
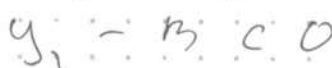
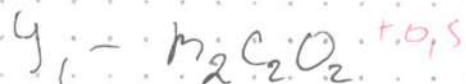
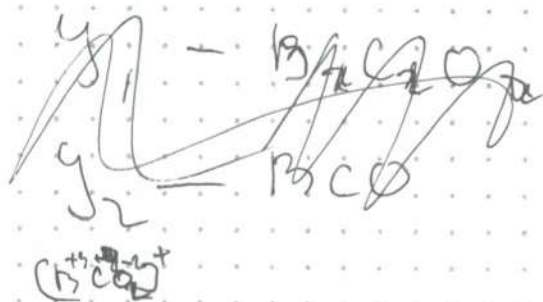
$3_1, 3_2, 3_3$  - бинарные число в своей системе  $B = 7$

$$\frac{10,811}{10,811 + x} = 0,2337 \rightarrow x - Cl \quad BCl$$



и. тетраэдр, октаэдр, декаэдр.

$$M - CO \quad ; \quad 0,966 \cdot 28 = 26,914 \text{ атом} \Rightarrow$$





Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



Шифр **X10-89**

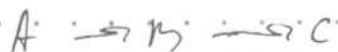
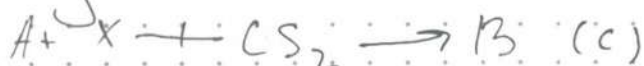
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

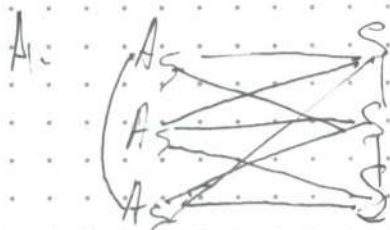
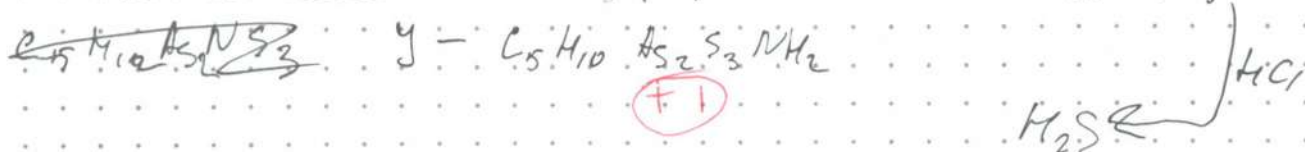
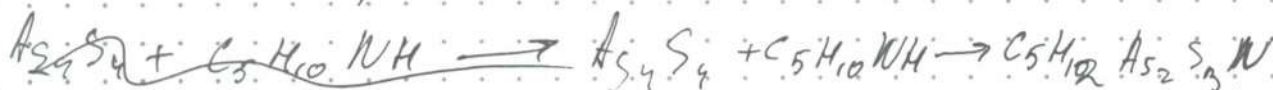
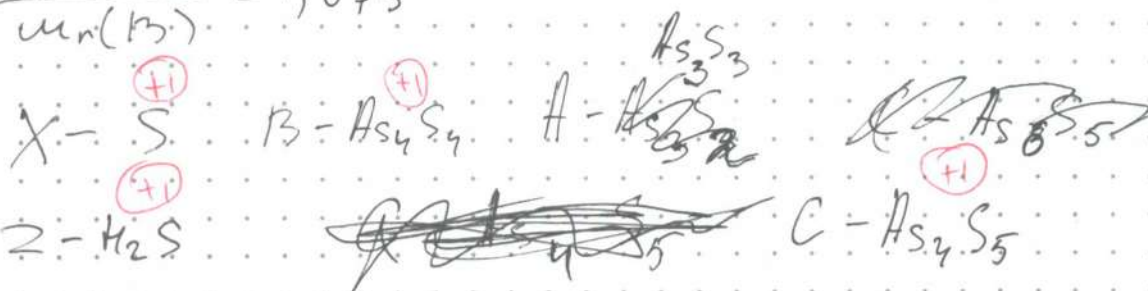
по « химии », 10 класс,



Задача 2



$\frac{Mr(C)}{Mr(B)} = 1,075$



Задача 4.

+0,5

+0,5

1.  $A = \epsilon l c$

$A = -\lg T$

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

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

$A = \epsilon l c$

↓ паре T?

~~2. 0,528 моль~~

4) 0,4%

~~3.~~

Задача 3.

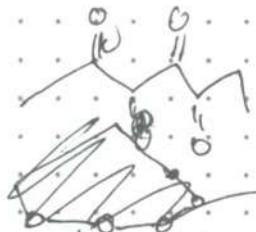
1

1.  $[1, 1, 1, 1, 1]$  пронумерованы!  $[2, 1, 1]$  пронумерованы

2.  $[1, 3, 3]$  пронумерованы 2

3.

A-



B-

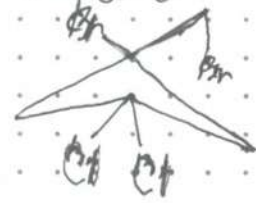


1

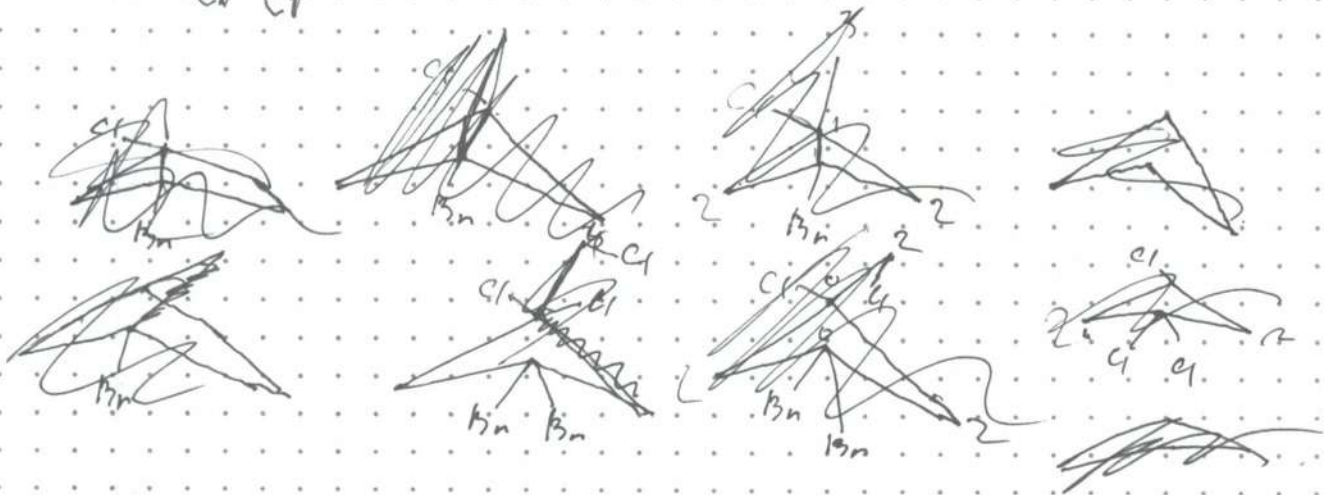
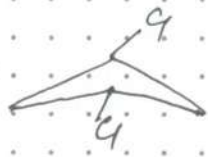
B-



T-



D-



Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



Шифр X10-89

(заполняется оргкомитетом)

# Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

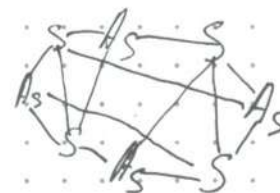
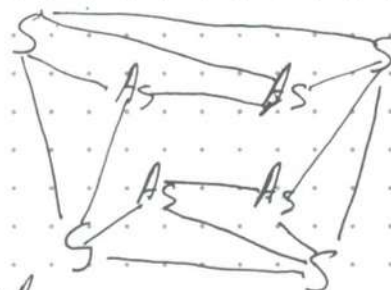
по « химии », 10 класс,

Задача 2. Хлорометил...

2.



В.

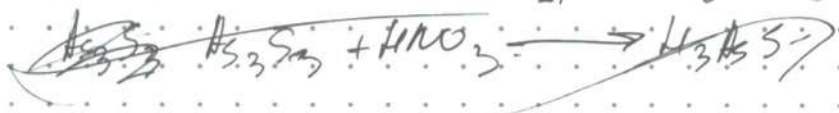
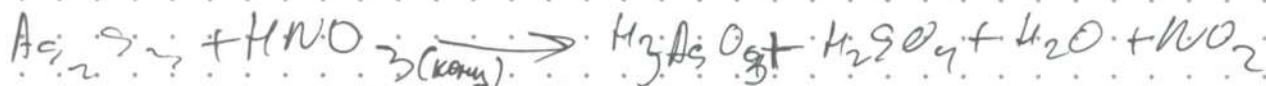


~~As, S, Cl, P, Q, P, S, S~~

~~Олимпиада проводится за счет раздачи атомов~~





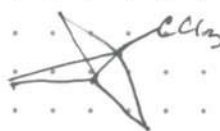


Задача 3. Прогнозирование:

Гб -



Гл -



П -



у -



5



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

|      |           |
|------|-----------|
| ШИФР | X10 - 202 |
|------|-----------|

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

Данные участника

**Казанский (Приволжский) федеральный университет**  
**Межрегиональные предметные олимпиады**

Дата "20" 01. 2026 г.

Шифр X10-202  
(заполняется оргкомитетом)

**Оценка работы**

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

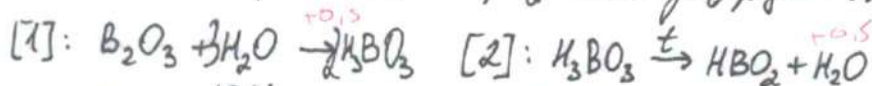
| № задания | 1   | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Итого<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри)                              |
|-----------|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Балл      | 5,5 | 0  | 4,5 | 5  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 19<br> |
| № задания | 16  | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                                                           |
| Балл      |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                           |

Химия  
(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

X - похоже на B, в частности - тетраэдрический однозарядный анион  $[B(OH)_4]^-$



$\omega_B = \frac{10,81}{43,82} = 0,2467 \Rightarrow$  Отлично, сошлось.

$\omega_{\text{мол. массы}} = \frac{18,02}{61,84} = 0,2914 - V$

X - B

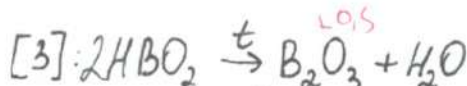
A -  $B_2O_3$  <sup>+0,5</sup>

B -  $H_3BO_3$  <sup>+0,5</sup>

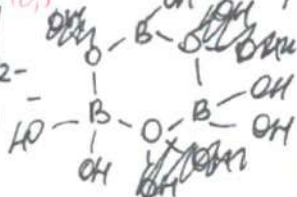
B -  $HBO_2$  <sup>+0,5</sup>

AB<sub>1</sub> -  $Na[B(OH)_4]$  <sup>+0,5</sup>

Г<sub>1</sub> -  $[B_3O_3(OH)_5]^{2-}$  <sup>+0,5</sup>



$\omega_{\text{мол. массы}} = \frac{18,02}{87,64} = 0,2056 - V$



Сдано 2 листов



подпись участника



подпись наблюдателя в аудитории

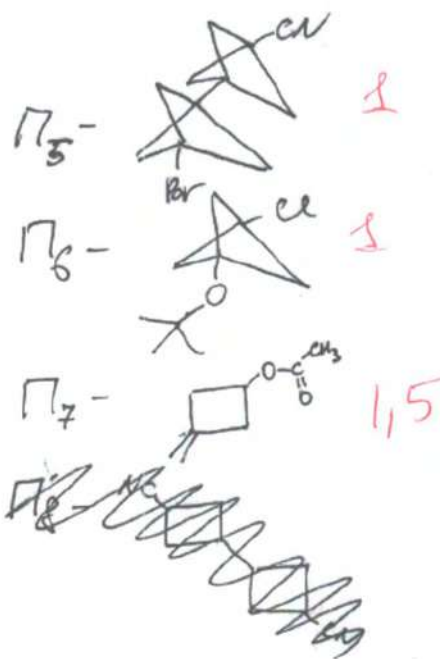
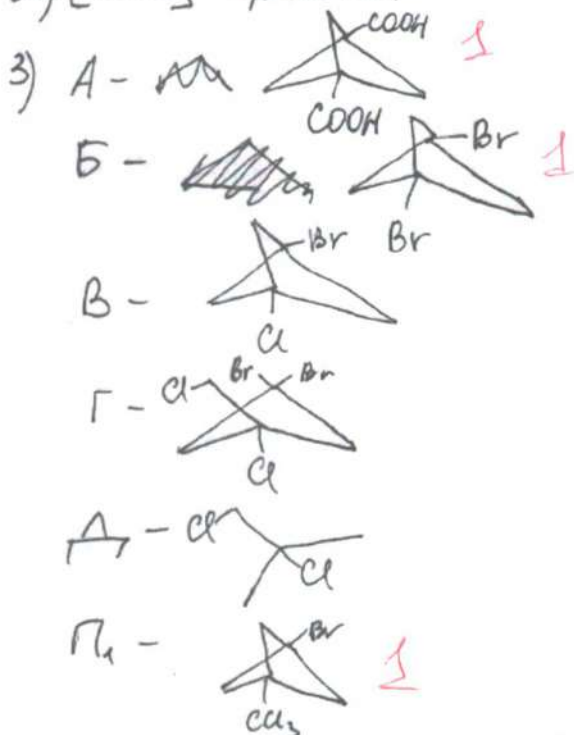
Лист №1



- 1) [1.2.1]-пропеллан (по одну)  $\sim 3$  1  
 [3.3.3]-пропеллан (по разные) 1

X10-202

2) [1.2.3]-пропеллан



/ 8,5

$\sim 4$

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

$\deltaA = \lg \frac{I_0}{I} = \lg T^{-1}$

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

2) Поглощает 30%, значит пропускает - 70%  $\Rightarrow T = 0,7$

$A = \lg T^{-1} = \lg 0,7^{-1} = 0,155$  (+1)

3) Оптимально - при длине волны  $\lambda = 510 \text{ нм}$ , т.к.  $\epsilon$  максимальный.

$\epsilon = \frac{A}{l \cdot c} = 105 \frac{\text{л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}}{\text{см} \cdot \text{м}} \quad (c = 4,4763 \cdot 10^{-3} \text{ М})$

4)  $T = 0,197 = \frac{I}{I_0}$

$A = \lg T^{-1} \Rightarrow c = \frac{\lg T^{-1}}{l \cdot \epsilon} \Rightarrow c = \frac{\lg T^{-1}}{l \cdot \epsilon} = 3,3597 \cdot 10^{-3} \text{ М}$

$\nu_{\text{Fe}} = c \cdot V = 1,6793 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

$C_{\text{Fe}} = \frac{\nu}{V} = 0,05599 \text{ М}$

$\nu_{\text{Fe}} = c \cdot V = 5,593 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m_{\text{Fe}} = 93,127 \text{ г}$

$\omega_{\text{Fe}} = 0,7027 \text{ или } 70,27\%$

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

б)  $\epsilon = \frac{A}{c \cdot c} = \frac{\lg T^{-1}}{c \cdot c} \quad \sim 4$

тем больше окрашена среда, тем больше  $\lg T^{-1}$ , тем больше  $\epsilon$ .

Тогда (380 нм - красный, 550 нм - зеленый, 700 нм - фиолетовый)

В-во1 - никель

В-во2 - кобальт

В-во3 - медь

б) ①  $A_{380} = \epsilon_{380} c_{Cu} + \epsilon_{380} c_{Ni} + \epsilon_{380} c_{Co} = 9800 c_{Cu} + 1240 c_{Ni} + 15110 c_{Co} = 983$

②  $15560 c_{Cu} + 2120 c_{Co} + 15350 c_{Ni} = 957$

③  $1480 c_{Cu} + 8540 c_{Co} + 25240 c_{Ni} = 0,41$

$15560 c_{Cu} + 89781,02 c_{Co} + 265032,73 c_{Ni} = 4,31$

$8767,02 c_{Co} + 249682,73 c_{Ni} = 3,74$

В общем, решив систему  $\begin{cases} ① \\ ② \\ ③ \end{cases}$  находим концентрации металлов (не учитывая)

г)



# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

## участника Олимпиады



**алабуга**  
ОСОВАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X11 - 229



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

---

### Данные участника

ID номер участника

910358





Дата "20" 01 2026 г.



Шифр X11-229  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 4  | 11 | 7,5 | 8  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |
| № задания | 16 | 17 | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

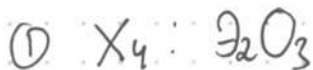
химия

(профиль олимпиады)

11

(класс участия)

Задача №2



$z=2$

35

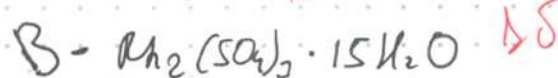
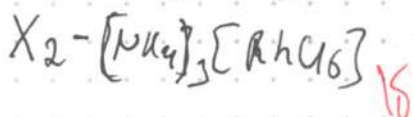
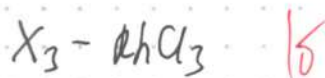
$4:6 \Rightarrow 2:3$

$16 \cdot 3 + M(A) \cdot 2 =$

$M_r = \frac{\rho \cdot M_A \cdot V}{z}$   
 $\frac{8,18 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 103,042 \cdot 10^{-24}}{2}$

при  $z=2$

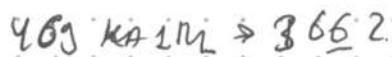
$M(A) = 102,9 \text{ г/моль} = M - Rh$



1.  $\text{Rh}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$   $M_{\text{MPO}} = \frac{x \cdot 16 + 16 \cdot 12}{103 \cdot 2 + 96 \cdot 3 + 18 \cdot x} = 0,5653$

$x=15$





334

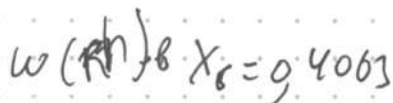
$$X_2 = \frac{(4.06 \cdot 20) \cdot \frac{103 \cdot 2}{103 \cdot 2 + 163}}{}$$

$$\sim 2\text{PbO}_2 \cdot 5\text{SrO} \cdot 5\text{Li}_2\text{O}$$

300

варьирование н.р. :  $\{X_2 - 2Rn O_2 \cdot 5510 \cdot 5610\}$

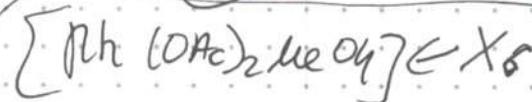
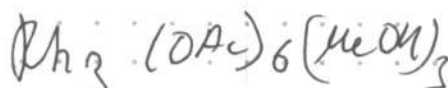
$$Z_0 = 7.2 + j16$$



760 € zusätzliche Bezahl

$$[a_{h2} O(Cu_2 CO)_6], \text{ мо } 1/8 \text{ } Rh^{+3}$$

a b yonobu cary m. o. "guyas" 10.0  
 Ph. 0. (11. 10. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.



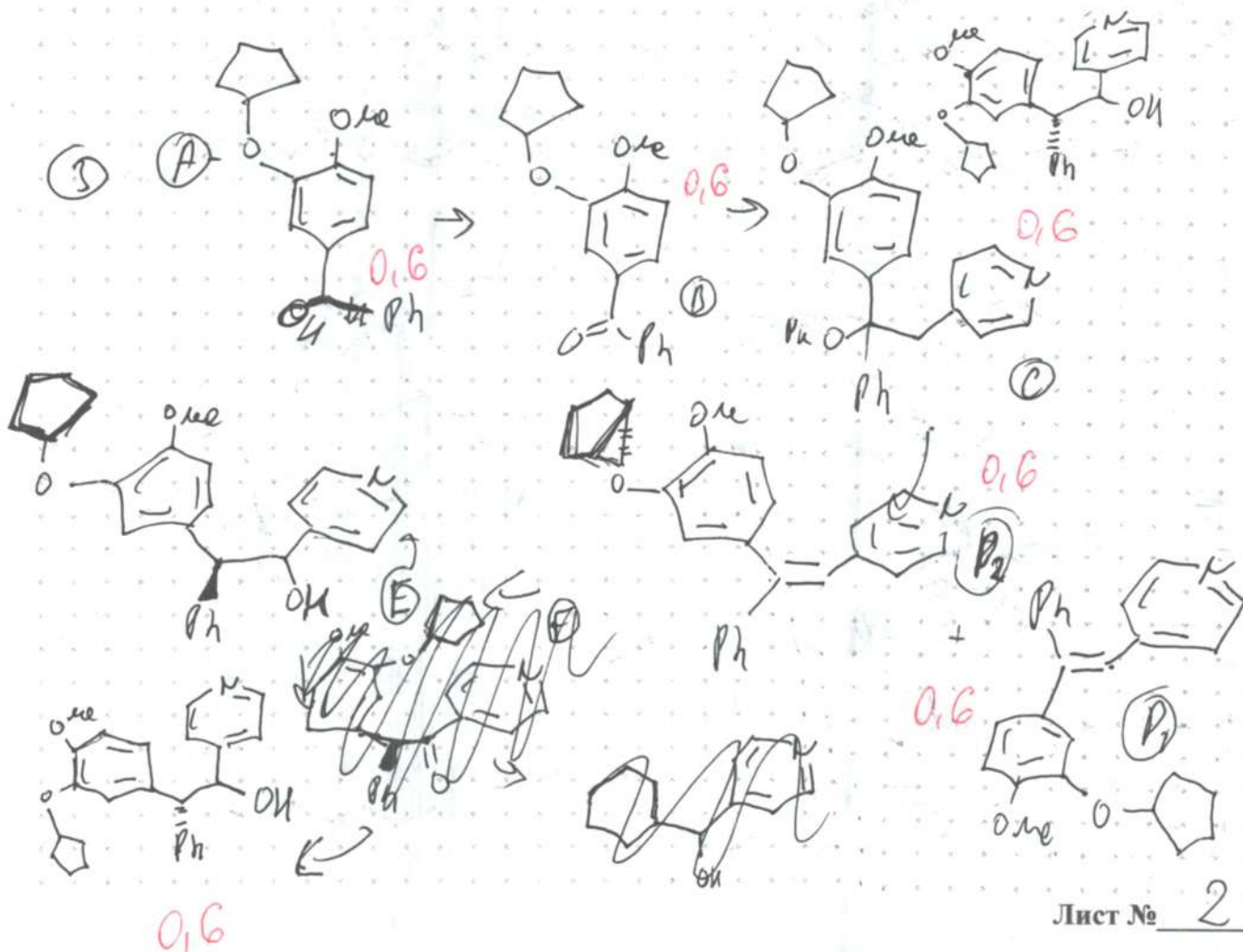
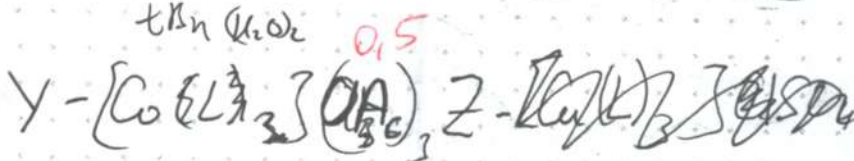
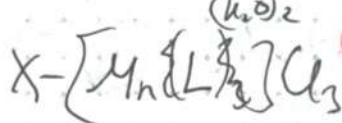
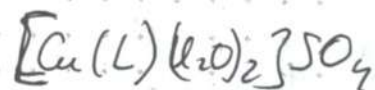
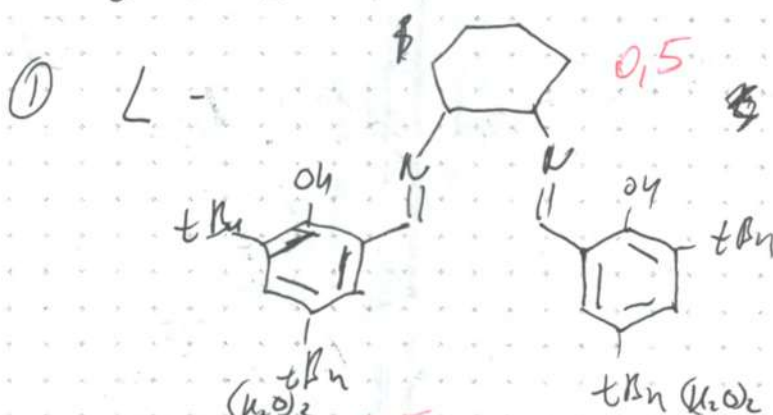


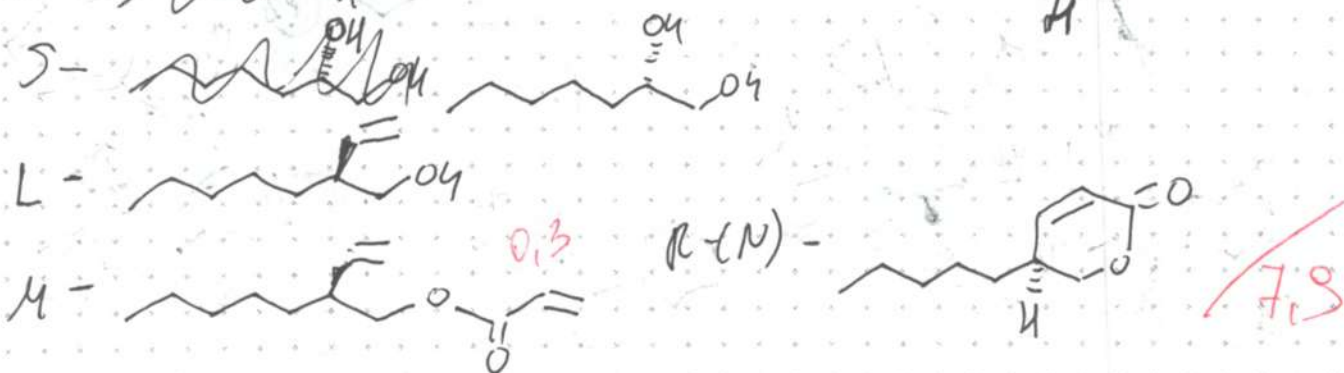
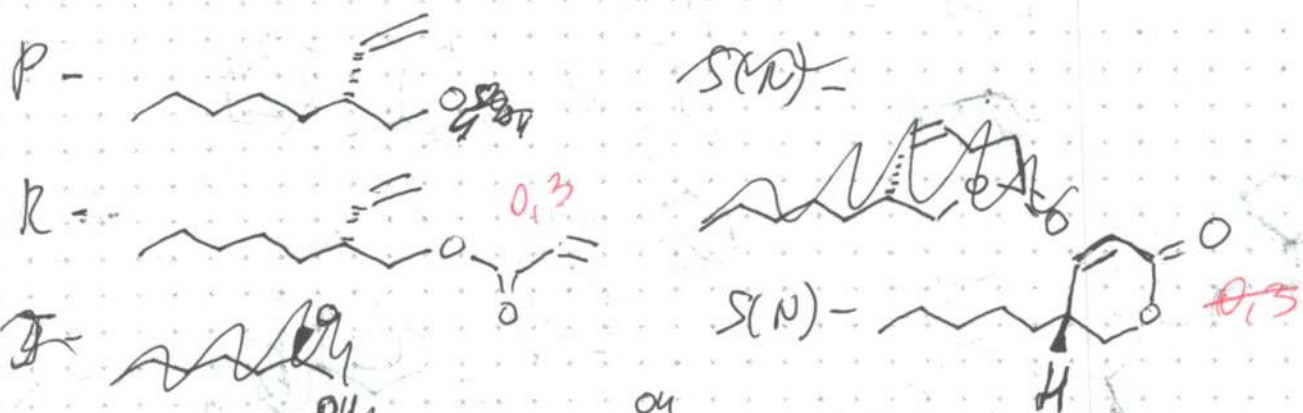
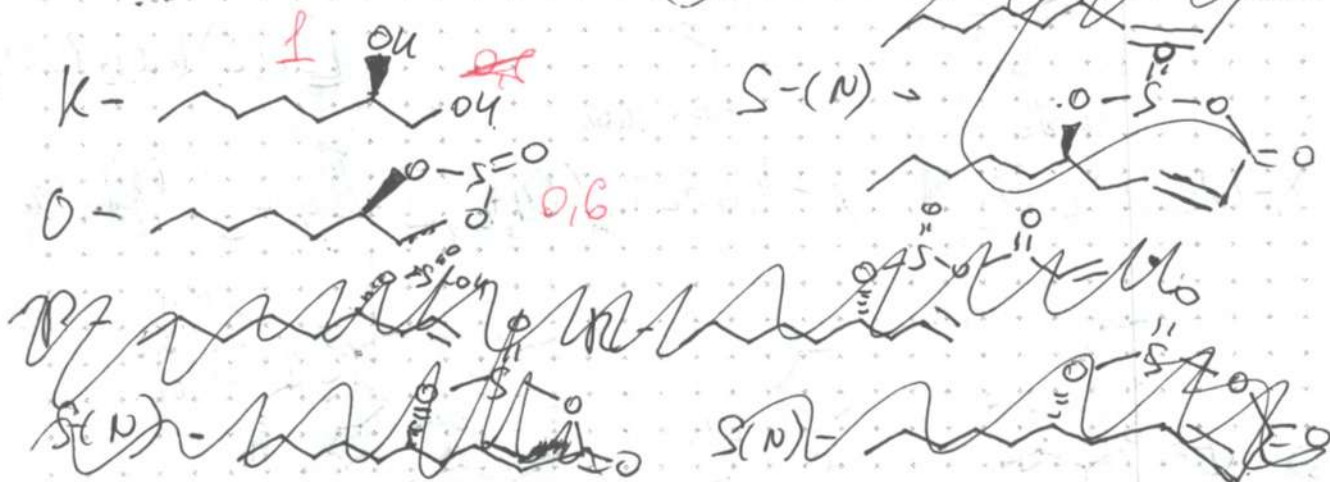
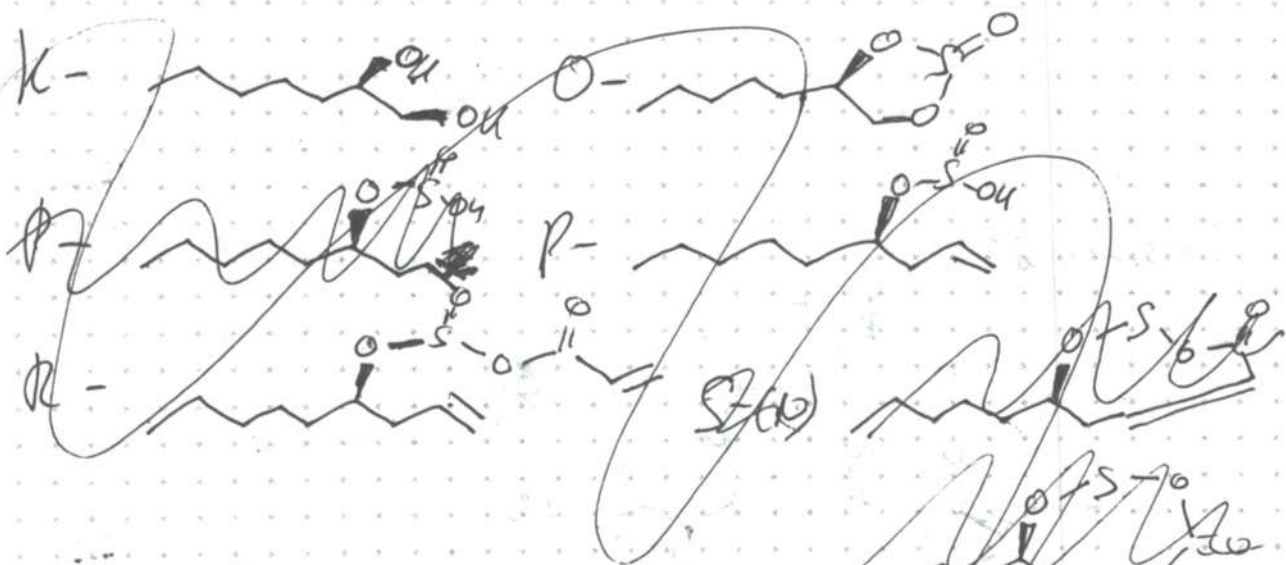
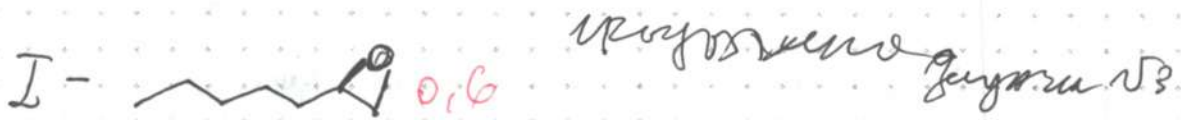
## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

ПО « \_\_\_\_\_ », 11 класс,

вариант \_\_\_\_\_

Задача 53





Итоговый балл \_\_\_\_\_

(подпись председателя жюри)



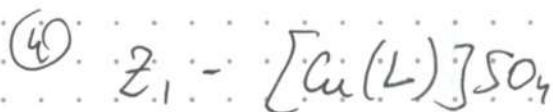
Шифр XII-229

(заполняется оргкомитетом)

# Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « \_\_\_\_\_ », 11 класс,

Задача 5 2 предложение



$\Gamma -$



Круговые задачи 5 2







## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « \_\_\_\_\_ », 11 класс,

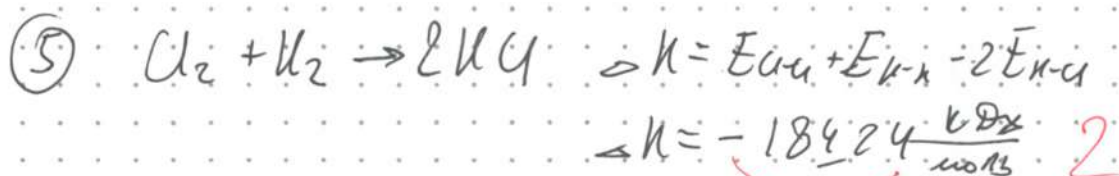
④ Продолжение задачи № 4

|                         | A    | B    | C    |
|-------------------------|------|------|------|
| $r_{\text{C-Cl}}$       | 2,5  | 4,43 | 4,45 |
| $r_{\text{C-A}}$        | 3,93 | 1,72 | 0,75 |
| $\alpha/\text{A}^\circ$ | 1,6  | 2,04 | 1,91 |

$r_{\text{C-Cl}}$  241,2    427,4    429,36

чтобы найти соотношения A, B, C и KCl и K<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> стоит посмотреть на  $r_{\text{C}}$ . Самый маленький будет у борагона  $\text{C-Cl}_2$ , самый большой будет у хлора  $\text{A-Cl}_2$ . Это среднее у  $\text{KCl}$  и  $\text{B-Cl}_2$ .

$$r_{\text{KCl}} = 17,13 + 9,6485 = 26,78$$



$$\Delta K = -184,24 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \quad 2$$

Prozesswerte zugrunde

$$\textcircled{6} \quad F = - \frac{dU(r)}{dr}$$

$$Pe(1 - e^{-a(r-r_e)})^2 = U(r) = (1 - e^{-a(r-r_e)})(1 + e^{-a(r-r_e)})$$

$$\frac{dU}{dr} = 2r - e$$

$$= 1 - 2e^{-a(r+r_e)} + e^{-2a(r+r_e)} = U(r)$$

$$\frac{dU}{dr} = 0 \cdot -2 \cdot e^{-a(r+r_e)} \cdot -a + e^{-2a(r+r_e)} \cdot -2a$$

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

$$2a \cdot e^{-a(r+r_e)} \cdot (1 - e^{-a(r+r_e)}) =$$

$$- \frac{dU(r)}{dr} = -2a \cdot e^{-a(r+r_e)} (1 - e^{-a(r+r_e)}) =$$

$$2a \cdot e^{-a(r+r_e)} (e^{-a(r+r_e)} - 1)$$

$$\textcircled{7} \quad c(r-r_e)^2 + b(r-r_e) + a - \frac{pe}{4} = 0$$

$$x_0 = - \frac{b}{2c}$$



## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

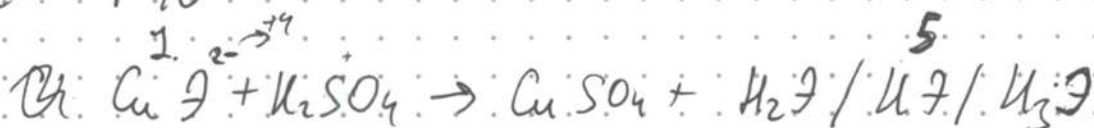
по « \_\_\_\_\_ », 11 класс,

Задача 1

$$n_1 = \frac{pV}{RT} = \frac{101325 \cdot 128,5 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (273 + 40)} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

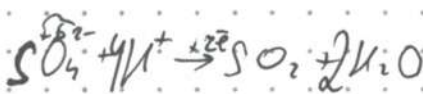
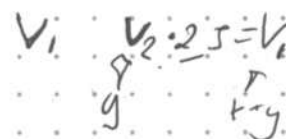
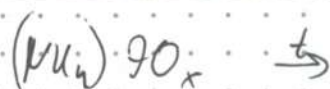
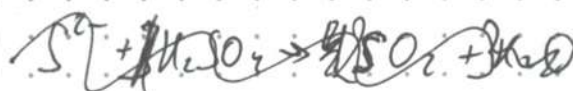
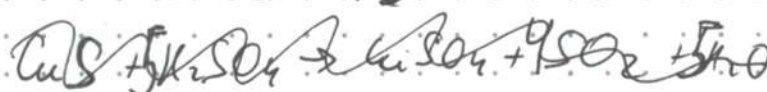
~~В~~ Cu<sub>2</sub>S<sub>2</sub>S

$$n_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$



1:5

1:4

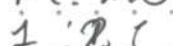
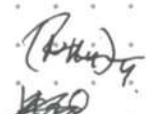
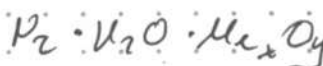
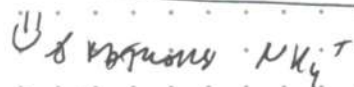
Cu<sub>2</sub>P<sub>5</sub>Cu<sub>2</sub>P<sub>5</sub>

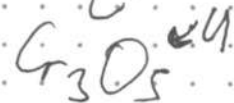
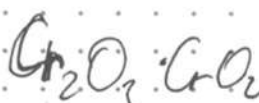
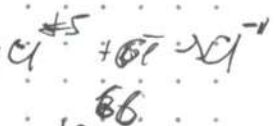
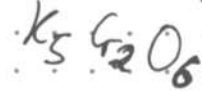
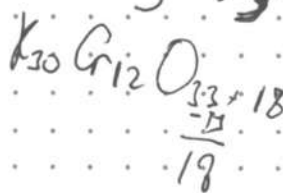
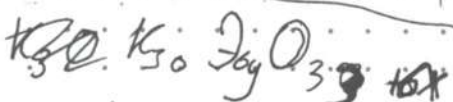
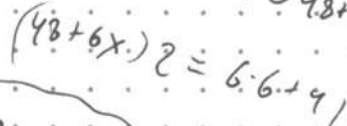
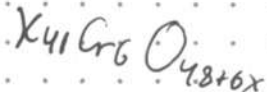
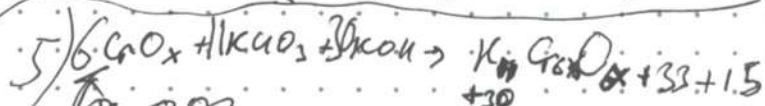
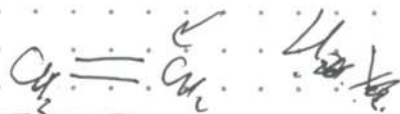
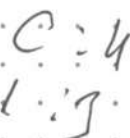
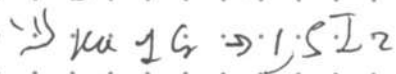
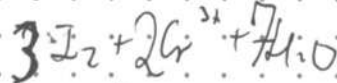
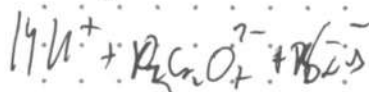
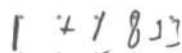
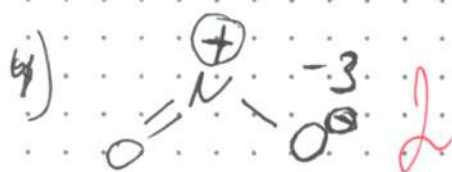
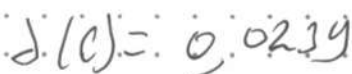
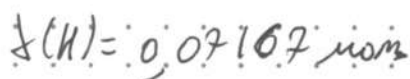
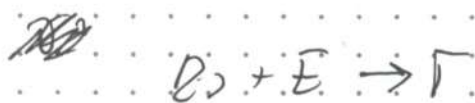
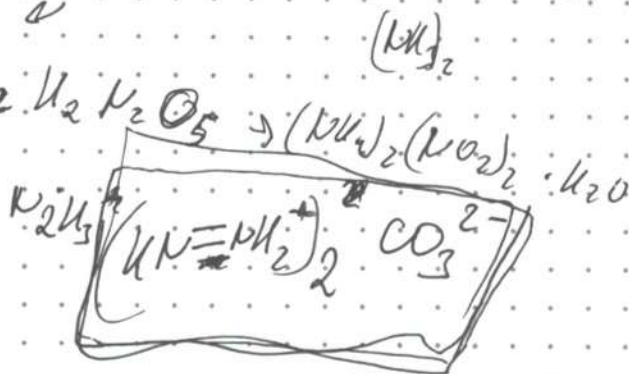
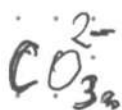
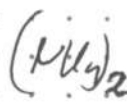
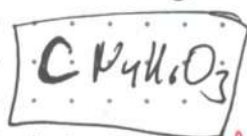
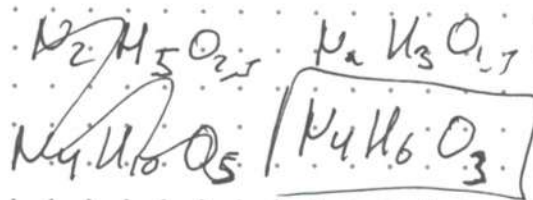
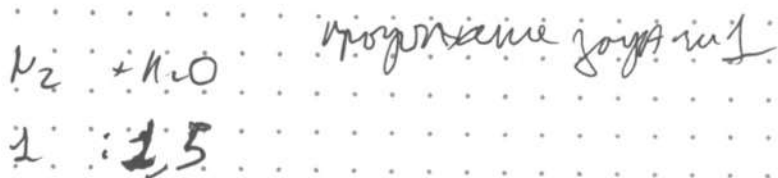
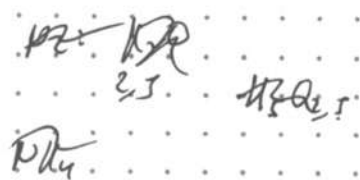
$$\mu = 24 - 0,759 = 22,011 \text{ г/моль}$$



$$\frac{x+y}{y} = 2,5$$

$$\frac{1,5}{0,75} \cdot 18 + \frac{1}{1,25} \cdot 28 = 22,011$$







# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА участника Олимпиады



**алабуга**

ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)



|      |                  |
|------|------------------|
| ШИФР | X10 - <i>АХУ</i> |
|------|------------------|

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

Данные участника

ID номер участника

1182660



Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10-144  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|-----|----|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 8,5 | 0  | 5,5 | 20,5 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 34,5                                                         |
| № 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 - похоже, не металл

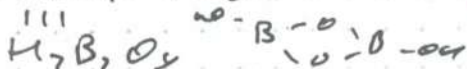
A - окисл

Кислоту изурем → похоже, угугоб изурем, → окисл  
Конденсация? → X не с сагоном, например, бор.  
пробирим, если

Б- $H_3BO_3$  +0,5

М.о. = 18  $\frac{2}{\text{мол}}$  =  $МH_2O$

$H_3BO_3 \rightarrow HBO_2 + H_2O$



М.о. = (20/11,7 + 64/16 + 20/5) = 18 -  $H_2O$

$H_2B_2O_4 \rightarrow B_2O_3 + H_2O$  Всё сходится:

X-B +0,5 A- $B_2O_3$  +0,5 Б- $H_3BO_3$  В- $H_2B_2O_4$  +0,5

1)  $B_2O_3 + 2H_2O \rightarrow 2H_3BO_3$  +0,5

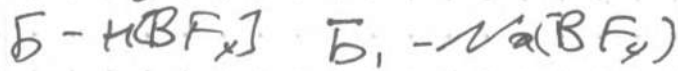
2)  $2H_3BO_3 \rightarrow H_2B_2O_4 + 2H_2O$  +0,5

3)  $H_2B_2O_4 \rightarrow B_2O_3 + H_2O$  +0,5

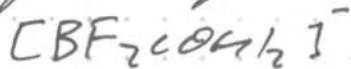
Теперь у нас есть омузиренный атом бора - бора  
 $BF_4^-$ , при пропускании  $CO_2$  будет изурем.

Простейший способ, который можно предложить:  
 $[BF_2(OH)_2]^-$   $M = 11 \cdot 18 \cdot 2 \cdot 16 \cdot 2 = 83$ , что соответствует условию.

Тогда:



$P_1$  - в условии сказано, что это анион. Но в п.1 просит привести вещества...



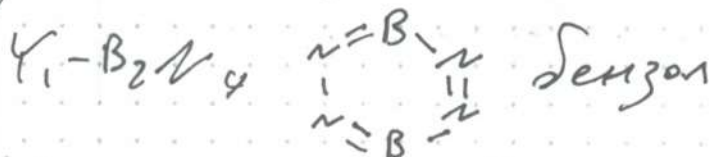
Из описания делаем вывод, что  $MH = 22 \cdot 0,88 = 19,36 \rightarrow M - N_2$

Значит  $Y_1$  и т.д. - бинарные соед. В и N.

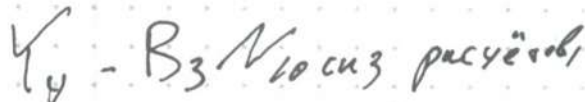
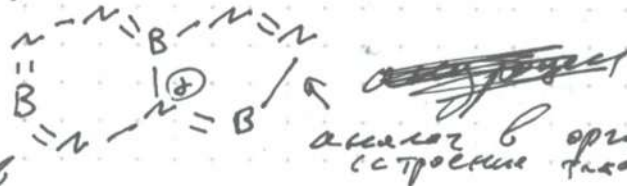
Рассчитаем  $Y_1$  на 1 атом В:

$\frac{10,1}{0,225} - 10,822 \cdot 28 = 21 \rightarrow$  прост. формула  $BN_2$ ,

то, по сути, это дуга цикла бензона (высшая степень окисл.)  $\rightarrow B_2N_2$



$Y_2$  имеет такую же структур-формулу, но в нём макс. В



$E - BCl_3$  Перед нами уже сд потянулось кса структур формула  $Y_1$  и т.д. -  $BCl$ , при этом, по кол-ву атомов  $Z_1 - B_2Cl_4$ .  $Z_2 - B_8Cl_8$  (в 2 раз больше  $E$  и соответсв. поштупу).  $Z_3 - B_8Cl_8$

Поштупу: Формула:

$Z_1$  - оксидатор  $+0,5$   $Z_2$  - окислительная дитерминация  $+0,5$

$Z_3$  - окислитель

С.П.С.С.С. 2  
 Л.С.

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физика», 10 класс,Составитель: ЧС: Ч<sub>1</sub>:

Задача 4.

22.05.2022

$$1) a) 10^{-\text{ВЛС}} = \frac{I}{I_0}$$

22.05.2022

5.8

$$\frac{1}{10^{\text{ВЛС}}} = \frac{I_0}{I}$$

$$\lg \frac{1}{10^{\text{ВЛС}}} = A \rightarrow A = \lg \frac{1}{10^{\text{ВЛС}}} \rightarrow A = \text{ВЛС} \quad (+0.5)$$

$$b) T = \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{1}{T} = \frac{I_0}{I} \rightarrow \lg \frac{1}{T} = A \quad (+0.5)$$

$$2) 0,3 \text{ пороговый} \rightarrow 0,7 \text{ граница} \rightarrow A = \lg \frac{1}{0,7} \approx 0,155 \quad (+1)$$

$$3) \text{ при } \lambda = 510 \text{ нм} \quad (+1)$$

$$A = 0,480$$

$$n f c = \frac{0,5}{36} \approx 8,93 \cdot 10^{-3} \rightarrow \text{визит } \mu_i = \frac{1,93 \cdot 10^{-3}}{1} = 8,93 \cdot 10^{-3} \text{ м} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{разделим в 20 раз} \rightarrow c = 8,93 \cdot 10^{-3} = 4,465 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$A = \text{ВЛС}$$

$$0,480 = \text{ВЛС} \cdot 1 \cdot 4,465 \cdot 10^{-4}$$

$$E \approx 1052,6 \text{ нм} \cdot \text{см} \quad (+0.5) \quad - \text{ошибка в порядке}$$

$$\approx 1052,6 \cdot 2 \cdot c$$

$$4) \frac{1}{T} = 10^{-\text{ВЛС}} = \frac{I}{I_0} = T \quad 0,192 = 10$$

$$c = 3,35 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$\frac{3,35 \cdot 10^{-4}}{50} \rightarrow \text{разделим в } \frac{50}{7} = 16,67 \text{ раз} \rightarrow$$

$$\rightarrow c_1 = 3,35 \cdot 10^{-4} \cdot 16,67 = 5,586 \cdot 10^{-3} \rightarrow \text{так } \lambda = 5,586 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 =$$



$$m = n \cdot \mu(\text{Fe}) = 5,586 \cdot 10^{-2} \cdot 56 = 0,3132$$

$$\omega = \frac{0,313}{0,445} \cdot 100\% = 0,0403 \text{ — упр Fe в сплаве}$$

(+1,5) — ошибка в переводе

5) Динамика

Рассчитаем положение каждого болта, учитывая удлинение,  $\Delta L$

$\Delta L$  — удлинение болта,  $\Delta L$  — удлинение среднего болта,  $\Delta L$  — удлинение крайних болтов

$$b-b_1 - \text{Ц}$$

$$b-b_1 \text{ 1 болт Ni (+1,5) } b-b_2 \text{ 2 болта Co}$$

$$b-b_3 \text{ 3 болта Cu}$$

$$b) \begin{matrix} 380 \\ E_{380} \end{matrix} b-b_1 \quad A = 0,830$$

$$A_1 = E_1 \cdot L_1 = 1240 \text{ c}_1 \quad A_2 = 1510 \text{ c}_2 \quad A_3 = 9800 \text{ c}_3$$

$$E_{35} 550: \quad A = 0,580$$

$$A_1 = E_1 \cdot L_1 = 15350 \text{ c}_1 \quad A_2 = 2120 \text{ c}_2 \quad A_3 = 15560 \text{ c}_3$$

$$200: \quad A = 0,240$$

$$A_1 = E_1 \cdot L_1 = 25210 \text{ c}_1 \quad A_2 = 8540 \text{ c}_2 \quad A_3 = 1480 \text{ c}_3$$

$$\begin{cases} 1240 \text{ c}_1 + 1510 \text{ c}_2 + 9800 \text{ c}_3 = 0,830 \\ 15350 \text{ c}_1 + 2120 \text{ c}_2 + 15560 \text{ c}_3 = 0,580 \\ 25210 \text{ c}_1 + 8540 \text{ c}_2 + 1480 \text{ c}_3 = 0,240 \end{cases}$$

$$c_1 = 2,45 \cdot 10^{-6} \text{ м} - b-b_1$$

$$c_2 = 3,52 \cdot 10^{-5} \text{ м} - b-b_2$$

$$c_3 = 2,935 \cdot 10^{-5} \text{ м} - b-b_3$$

$$a) \text{ В 2 р-е: } A = E \cdot L \quad \Delta L = \frac{F}{E \cdot L} \quad c = \frac{F}{E \cdot L}$$

$$B \text{ 3 п-е: } c = \frac{0,820}{E \cdot L}$$

$$B \text{ 1 п-е: } E_1 \cdot L_1 + E_2 \cdot L_2 = 0,844 \quad E \cdot L$$

$$[M] = [R] \cdot [L]$$

$$[M] = [R] \cdot [L] \cdot [L]$$

$$10^6 \cdot 10^{-2} = 10^{-6} \cdot [R] \cdot [L] \cdot [L]$$

Ср. 4

## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химан », 10 класс,

$$u_{324}: C = \frac{0,110}{\varepsilon, e}$$

$$u_3 \frac{3}{2} : C = 0, \frac{870}{\varepsilon_2 \ell}$$

$$\begin{aligned} 2. p-p: \varepsilon_1 \cdot \ell C_1 + \varepsilon_2 \cdot \ell C_2 &= 0,244 \\ \varepsilon_1 \cdot \ell \cdot \alpha C + \varepsilon_2 \cdot \ell \cdot \beta C &= 0,244 \end{aligned}$$

$$\varepsilon_1 \ell \cdot \alpha C + \varepsilon_2 \ell \cdot \beta C = 0,24 \nu$$

$$A = \frac{\epsilon_0 \omega^2}{\epsilon_0 \omega^2} = \frac{0,110}{\epsilon_0 \omega^2}$$

$$950,110\alpha + 0,820\beta = 0,244$$

$$\cdot \int \alpha \circ \beta = 1$$

~~3. Page 3~~ 3  $\alpha = 0.1007$   
 $\beta = 0.8993$

$$\alpha = 0.602$$

$$\beta = 0.893$$

2) 01.3.33 - презентация

1) 1.2.3 - пропуск

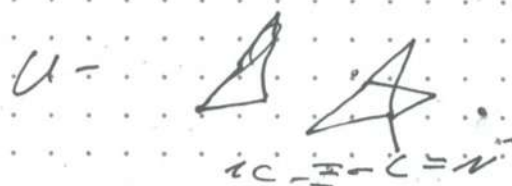
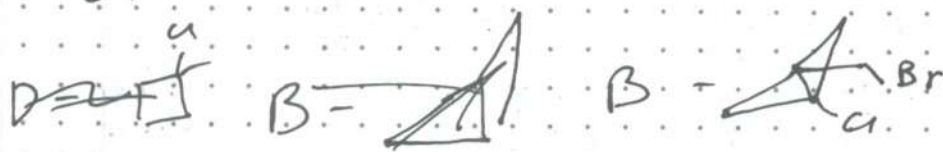
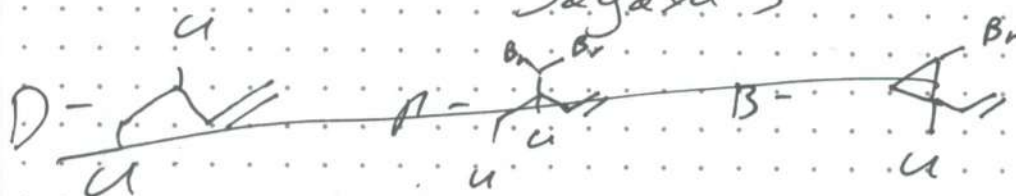
С. И. Коз. Ученый  
Г. И. К.

$$\alpha = \frac{[M]_{\infty}}{[M]_0 - [M]_{\infty}} = \frac{0.107}{0.107 - 0.051} = 1.51$$

$$K_d = 8,346 \cdot 10^{-2}$$

~~Z-H<sub>2</sub>S~~ ~~Задача 2~~

Задача 3



X - фосфорорганические, часто используются соед.

P c Ph

М.р. из со.  $\approx 186$  - соед.  $\text{Ph}_2\text{PH}$   $\perp$

Y-Se $\text{M}_2$

5,5





# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

## участника Олимпиады



**алабуга**  
ОСОБАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЗОНА

(заполняется организатором)

ШИФР

X10 - 84



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

---

### Данные участника

ID номер участника

1255082

Дата "20" января 2026 г.

Шифр X10-84  
(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<br>(итоговый балл,<br>подпись<br>председателя<br>жюри) |
|-----------|------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| Балл      | 14,5 | 15 | 22 | 7,5 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 59                                                           |
| № задания | 16   | 17 | 18 | 19  | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |                                                              |
| Балл      |      |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                              |

Жюри

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

Задача 1  
Исходя из многообразия кислот, + моляр  
Борной кислоты.  
Пусть,  $(X - B)$ , тогда  $B - M = \frac{10,81}{0,2467} = 43,812 \text{ г/моль}$

Тогда  $A - B_2O_3$   $B - H_3BO_3$

$B - H_3BO_3$ , т.к. потеря массы:  $M = \frac{18}{0,2914} = 61,77 \text{ г/моль}$   
 $H_3BO_3$

$B_1 - Na[B(OH)_4] + 0,5$

$B - Na_2[B_2(O_2)_2(OH)_4] (w_{Na} = \frac{23 \cdot 2}{10,81 \cdot 2 + 13 \cdot 2 + 16 \cdot 4 + 17 \cdot 4} = 23,03\%)$

$\Gamma_1$ : при заряде 2:  $M = 165,46 \text{ г/моль} \Rightarrow [B_3O_3(OH)_5]^{2-} + 1$

$\Gamma_2$ : при заряде 2:  $M = 191,26 \text{ г/моль} \Rightarrow [B_4O_5(OH)_4]^{2-} + 1$

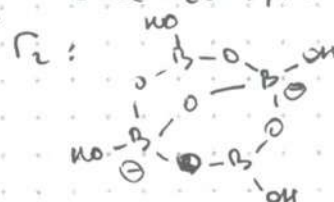
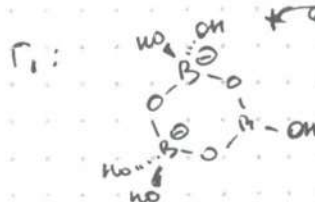
$\Gamma_3$ : при заряде 1:  $M = 218,07 \text{ г/моль} \Rightarrow [B_5O_6(OH)_4]^{1-} + 1$

1)  $B_2O_3 + H_2O \rightarrow 2H_3BO_3$

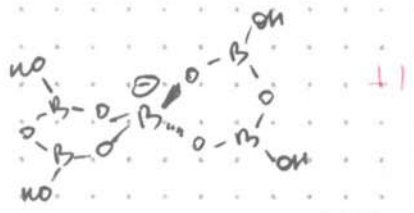
2)  $H_3BO_3 \rightarrow H_2O + H_2BO_2$

3)  $2H_2BO_2 \rightarrow B_2O_3 + H_2O$

4)  $2Na[B(OH)_4] \rightarrow Na_2[B_2(O_2)_2(OH)_4] + 2H_2$

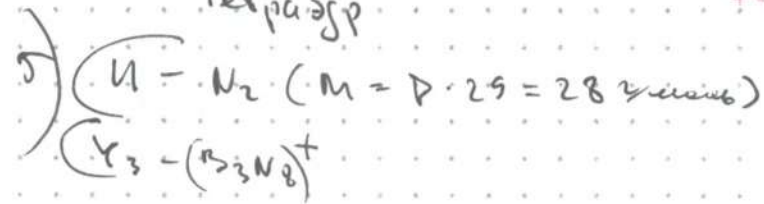
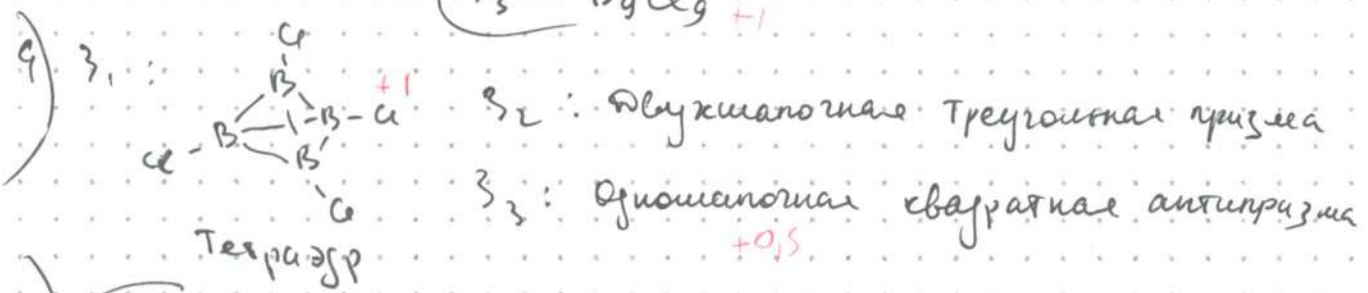


г<sub>3</sub>:

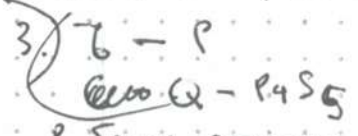
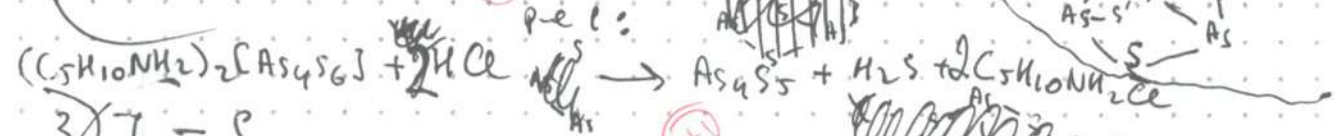
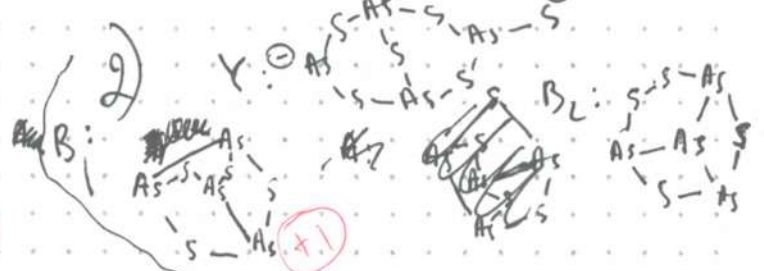


3)  $z_1, z_2, z_3: M = \frac{10,81}{0,2337} = 46,26 \text{ г/моль} \Rightarrow (BCl)_x \Rightarrow$   
 $\Rightarrow E - BCl_3 \quad X - B_2Cl_4$

$BCl - 22e^-$   
 $(BCl)_x - 88e^- \Rightarrow x = 4 \quad (z_1 - B_4Cl_4 \text{ } +1)$   
 $B^+ - 2e^- \Rightarrow \frac{16}{2} = 8 \Rightarrow (z_2 - B_8Cl_8 \text{ } +1)$   
 Аналогично  $(z_3 - B_9Cl_9 \text{ } +1)$



- 1)  $A - As_4S_3$   $z_1$   
 $B - As_4S_4$   $X - S$   
 $C - As_4S_5$   
 $Y - (C_5H_{10}NH_2)_2[As_4S_6]$   
 $Z - H_2S$



P более склонен к катекатизации, чем As

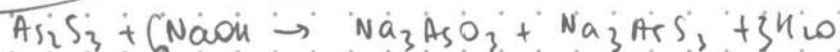




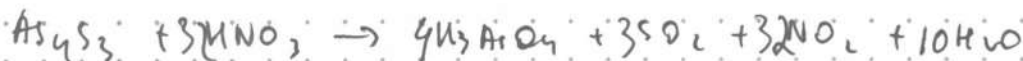
## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Химии», 10 класс,

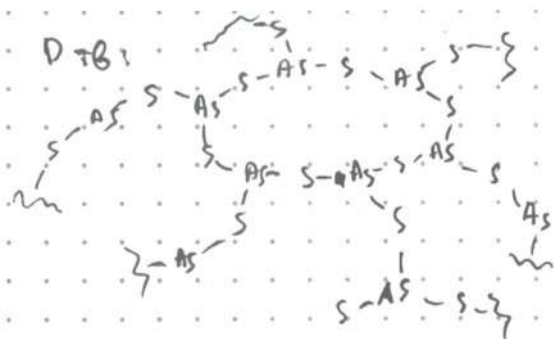
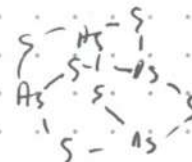
+1



+1



+0,5

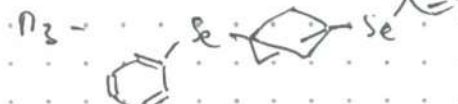
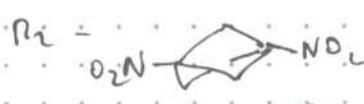
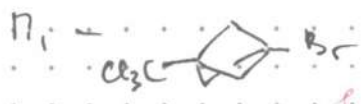
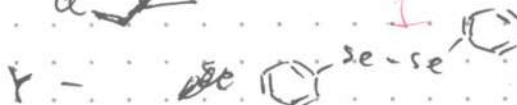
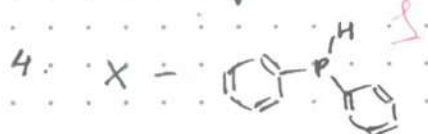
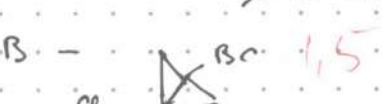
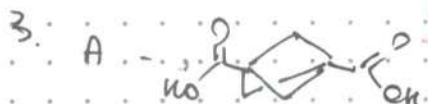
D<sub>2</sub>

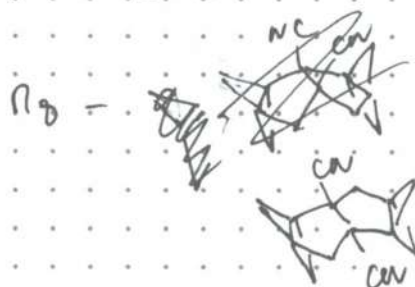
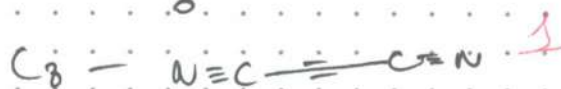
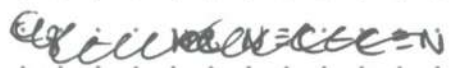
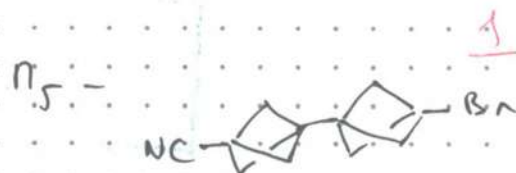
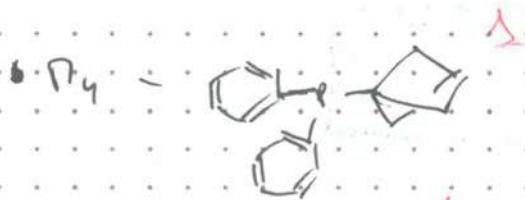
+1

Задача 3

1. по разные стороны:  
по одну сторону:  
2. [3.3.1] - пропеллан

[3.3.3] - пропеллан  
[2.1.1] - цупеллан





22

Задача 4

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

$\lg \frac{I_0}{I} = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow A = \epsilon \cdot c \cdot l$  (+0,5)

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

2.  $A = \lg \frac{1}{1-0,3} = 0,155$  (+1)

3. При given  $c_{\text{max}} = 510 \text{ mol/l}$ ,  $C(\text{Fe}^{3+}) = \frac{0,5 \cdot 0,5}{55,845 \cdot 1000} = 9,97 \cdot 10^{-5} \text{ M}$   
 $A = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow \epsilon = \frac{A}{c \cdot l} = \frac{0,47}{1,497 \cdot 10^{-5}} = 10498,86 \frac{\text{cm}^2}{\text{mol} \cdot \text{cm}}$

4.  $A = \lg \frac{1}{1-0,197} = 0,0953 = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow c = \frac{A}{\epsilon \cdot l} = \frac{0,0953}{10498,86 \cdot 3 \cdot 10^{-3}} = 7,563 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$

$m_{\text{Fe}} = \nu_{\text{Fe}} \cdot 55,845 = 4,2236 \cdot 10^{-4} \text{ g} \Rightarrow \omega_{\text{Fe}} = \frac{4,2236 \cdot 10^{-4}}{0,445} = 100\%$

5. B-co 1 -  $\text{Ni}$  6-co 2 -  $\text{Cu}$  6-co 3 -  $\text{Co}$  (+1,5)

6.  $C_1 = \frac{A_{700}}{\epsilon_{700} \cdot l} = \frac{0,41}{2540} = 1,626 \cdot 10^{-5} \text{ M}$   
 $C_2 = \frac{A_{320}}{\epsilon_{320} \cdot l} = 5,493 \cdot 10^{-5} \text{ M}$   
 $C_3 = \frac{A_{550}}{\epsilon_{550} \cdot l} = 3,663 \cdot 10^{-5} \text{ M}$