

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональная предметная олимпиада

---



ШИФР	X10-16
------	--------

(заполняется организатором)

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**  
участника Олимпиады

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

---

(наименование дисциплины)

**Данные участника**

Ю номер участника

1092595

Дата "24" января 2024 г.



Шифр X10-16  
(заполняется организатором)

### Оценка работы

(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 Итоговая балл, подпись председателя жюри
Балл	19	20	14,5	23												76,5
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																Син

ХИМИЯ

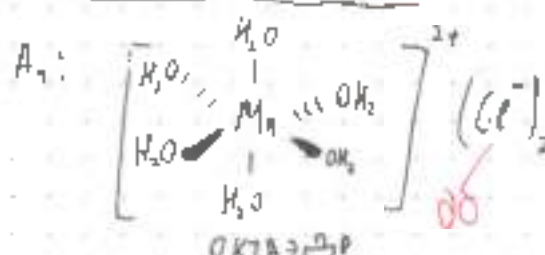
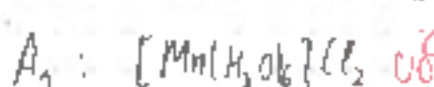
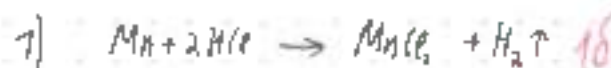
(префикс олимпиады)

70

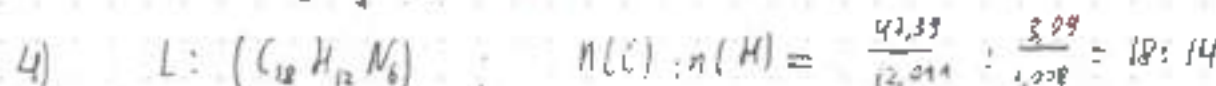
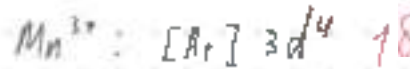
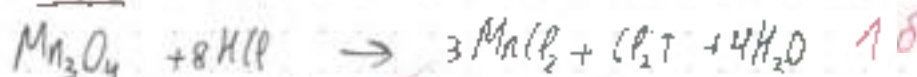
(важно участнику)

ЗАДАЧА 1

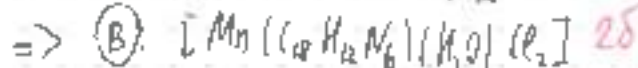
$\Sigma = 190$



Искаженный октаэдр (взаимодействие между молекулами H2O, Cl, Cl, Cl и между H2O)

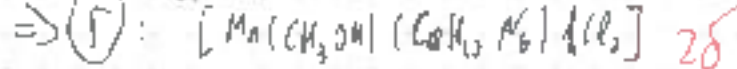


$M(A) = 18 \cdot 12,011 + 14 \cdot 1,008 = 256,21$  ;  $\frac{r}{m_{H_2O}} = M(Mn) + M(L) + M(H_2O) + 2M(Cl)$



$r: n(C) : n(H) = \frac{43,61}{12,011} : \frac{3,08}{1,008} = 19 : 16$  ;  $\Rightarrow 1 C_{18}H_{12}N_6$  и 7  $CH_3OH$

$M(r) = \frac{19 \cdot 12,011}{0,4361} = M(Mn) + 2M(NO_3^-) + M(L) + M(CH_3OH)$



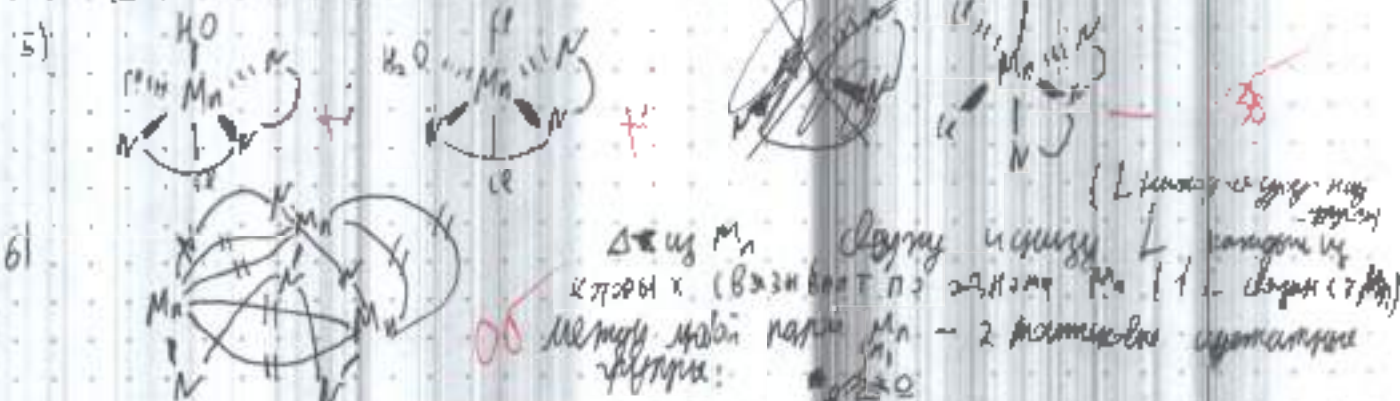
$$\textcircled{D}: \frac{43,25}{12,01} : \frac{3,67}{1,008} = 1:1 \Rightarrow 2,0520 \Rightarrow 1(C_{18}H_6K_2) + 2(H_3OH)$$

$$M(D) = \frac{20 \cdot 12,01}{0,4325} \Rightarrow M(H_3OH) + M(L) + M(Mn) + 2M(NO_2)$$

$$\Rightarrow D: [Mn(H_3OH)_2(C_{18}H_6K_2)NO_2] \cdot H_2O \quad 20$$

$$E: Mn(OAc)_2 \cdot x(C_{18}H_6K_2); 0,5048 = \frac{48 + 12x}{59 + 59 \cdot 2 + 312} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow E: 3Mn(OAc)_2 \cdot 2(C_{18}H_6K_2) \quad 20$$



Предположим, что  $A \rightarrow Y \rightarrow Z$  — полностью окислительная [и восстановительная] реакция. Зс. количества б-ка, можно предположить, что  $(CO_2)$

$$\frac{44}{71,2 - 28,8} = 73,89 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = M(Li_2CO_3)$$

$$\textcircled{Z}: Li_2O \quad \textcircled{Y}: Li_2CO_3 \quad \textcircled{X}: LiOH \quad A_1: Li_2O \cdot xAl_2O_3; 0,5 = \frac{54x}{102x + 30} \Rightarrow x = 5 \Rightarrow A_1: Li_2Al_5O_8 + 1,5$$

$$A_2: Li_2O \cdot 4Al_2O_3; 0,4093 = \frac{544}{1024 + 30} \Rightarrow y = 1 \Rightarrow A_2: Li_4Al_8O_{20} + 1,5$$

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow 2Cl_2 + 2H_2O + MnCl_2$$

$$M_1: m(MnO_2) = \frac{195,8}{22400} \cdot 87 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,746 \text{ г}$$

$$n(MnO_2) : n(Li_2O) = 0,89 = 8:9 \Rightarrow M_2: Li_{18}Mn_9O_{20} -$$

$$\textcircled{M_2}: m(MnO_2) = \frac{191,7}{22400} \cdot 87 = 0,746 \text{ г}$$

$$n(MnO_2) : n(Li_2O) = 1:4 \Rightarrow M_2: Li_4Mn_2O_5 + 1,5$$

б: перед нами оксидов можно заметить, то у нас два оксида  $GeO_2$   $+ 1,5$

$$\textcircled{G_1}: Li_2Ge_3O_{15} \quad (m(GeO_2) : m(Li_2O) = 7M(GeO_2) : 4M(Li_2O) = 24,75)$$

$$\textcircled{G_2}: Li_4Ge_9O_{20} \quad (m(GeO_2) : m(Li_2O) = 4M(GeO_2) : 2M(Li_2O) = 15,75)$$

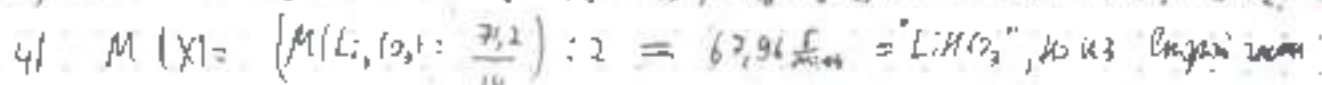
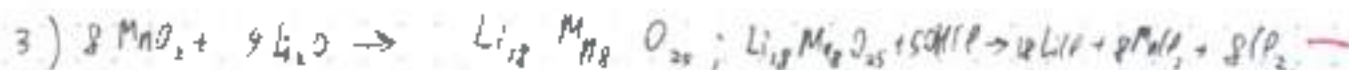
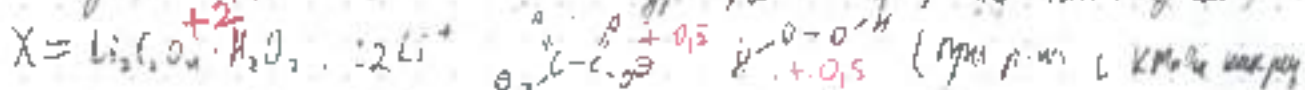
2) оккупация  $\pm 0,5$



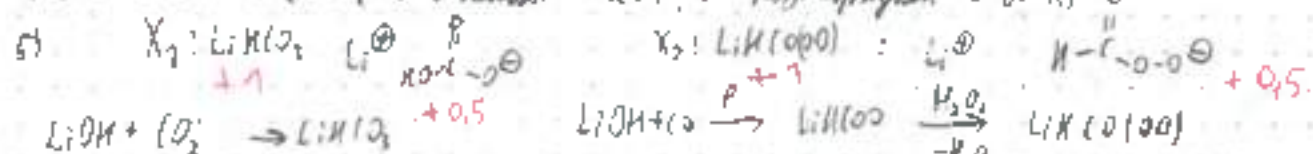
### Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по к. ХМ, М, НН

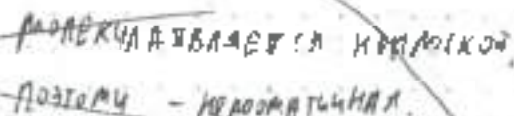
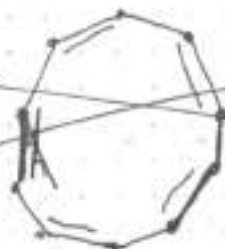
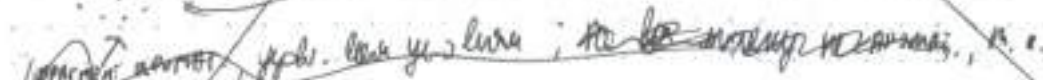
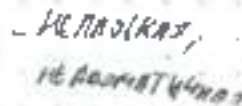
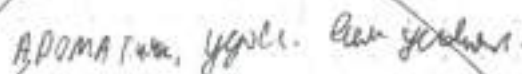
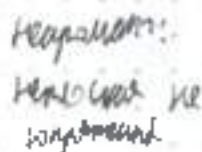
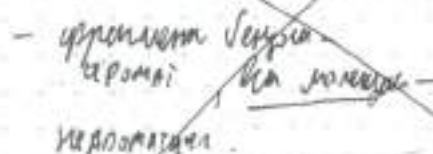
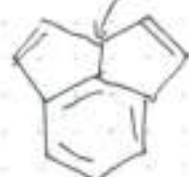
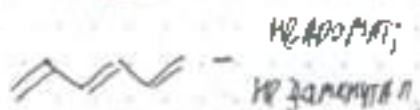
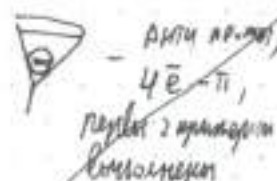
№, 10 класс.

**ВАРНУИТ**[illegible]

126-12 ЛМБН  $(\text{O}_2 \text{ и } \text{O}_3 \text{ в смеси})$  2:1 м: разбавлен в 6-6 X/0

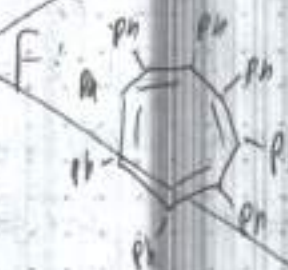


304 44 3

$$\Sigma = 208.$$




3) E



№ 4

$$1) \alpha(X) = \frac{K_1 K_2}{K_1 K_2 + [H^+] K_1 + [CH^+]^2} = 0,99 = \frac{10^{-16}}{10^{-16} + [H^+] \cdot 10^{-23} + [H^+]^2} \Rightarrow [H^+] = 3,2 \cdot 10^{-4}$$

⇒ при pH > 10, в более 99% метилтир находится в кетонной форме

2) Чем больше pH, тем больше кетонизированной формы ⇒ больше регулятор (регулятор связывает зигмет увеличивает кетонизацию X)

$$3) \Delta G = -RT (\ln K_{pH=4} - \ln K_{pH=9.5}) = 3600 \cdot 4,184 \Rightarrow \ln K_{pH=4} - \ln K_{pH=9.5} = -6,08 = \ln \frac{K_{pH=4}}{K_{pH=9.5}}$$

$$\frac{K_{pH=9.5}}{K_{pH=4}} = e^{6,08} = 437$$

$$4) \Delta G(20) - \Delta G(30) = \Delta H - 293,15 \Delta S - \Delta H + 303,15 \Delta S = 10,5 = 0,35 \cdot 4,18 \cdot 1000 \Rightarrow \Delta S = 146,4 \frac{J}{mol \cdot K}$$

$$5) K_{35} = -RT \Delta G = -8,314 \cdot 293 \cdot \ln K_{35} + 8,314 \Rightarrow \ln K_{35} = 0,35 \cdot 4,184$$

из этого уравнения можно найти K<sub>35</sub> - K<sub>30</sub> и т.д. когда под эти

множители разделим (а значит не надо писать множители)

$$6) 0,2 \text{ mM} = 4C(CH_4) + C(X) = 5C(X) \Rightarrow C(X) = 0,04 \text{ mM}; C(CH_4) = 0,04 \text{ mM}$$

$$K = \frac{[X_4]}{[CH_4]^4} = \frac{0,04 \cdot 10^{-3} M}{(0,04 \cdot 10^{-3})^4} = 1,5625 \cdot 10^{13}$$

7)





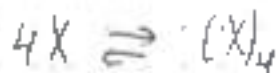
## Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Химии

», 10 класс,

профитетте ч зигит:

71



НАО: 0,04 моль 0,04 моль

СТАЛО: 0,04

СТАЛО: 0,04 + X

$$0,04 + \frac{0,04 - X}{4}$$

$$1,562 \cdot 10^4 = \frac{(0,04 + \frac{0,04 - X}{4}) \cdot 10^4}{(0,04 + X)^4}$$

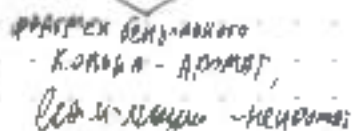
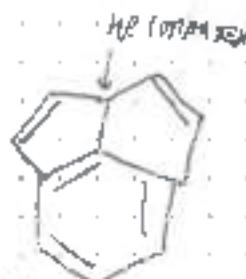
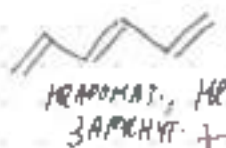
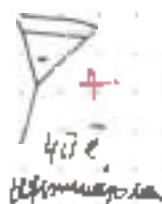
$$X = 5,87 \cdot 10^{-5}$$

⇒ Концентрация

пятикратной не!

$$\frac{0,04 - X}{4} = 2,35 \cdot 10^{-5}$$

## ЗАДАЧА 3



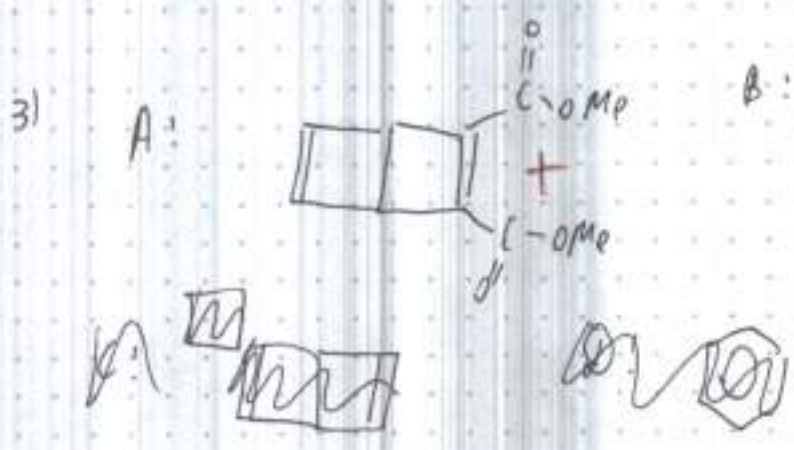
⇒ не аромат.



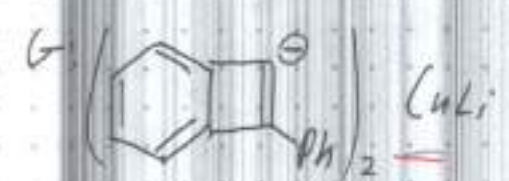
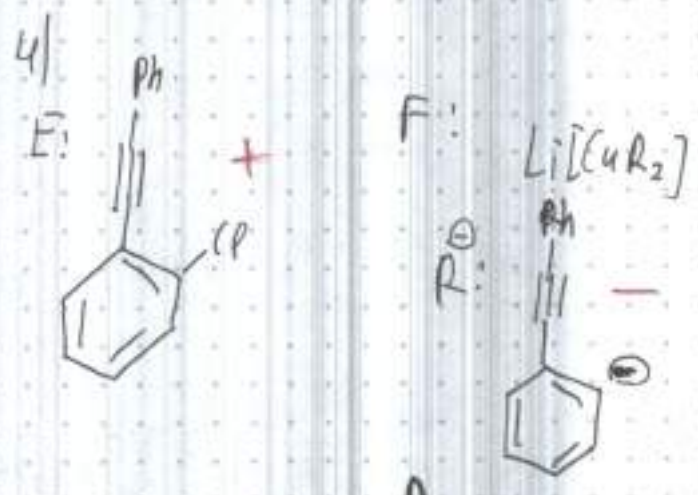
фрагмент - ароматический,   
 бензольное - аромат.

2) углы в правильном n-угольнике =  $\frac{180 \cdot (n-2)}{n} = 144^\circ$ , т.е.

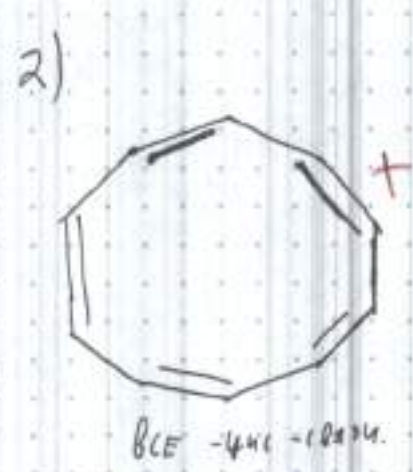
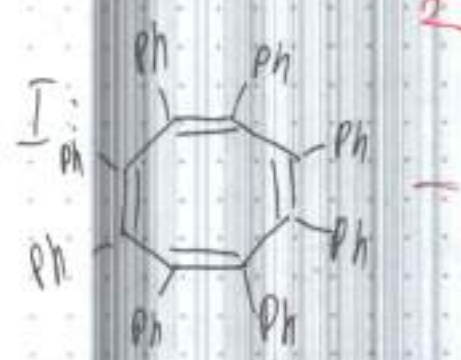
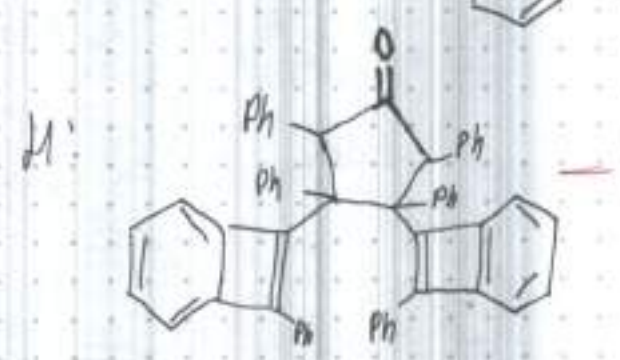
больше, чем нормальное  $120^\circ$  для  $sp^2$  атомов углерода, поэтому   
 боковые углы прилегают к боковой цепи, тогда угол между боковыми  $< 120^\circ$



3



2



2,5

ТРАНС, ЧЛН, ЧЛН, ТРАНС, ЧЛН.

$\Sigma = 14,58$