



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Журин Андрей Александрович**

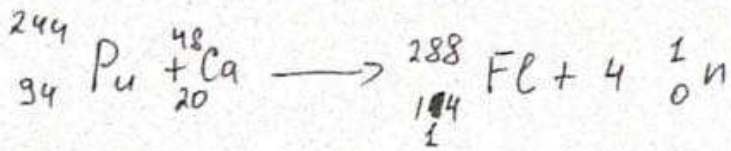
Класс: **11**

Технический балл: **86**

Дата проведения: **01 марта 2021 года**

Результаты проверки (технический балл):

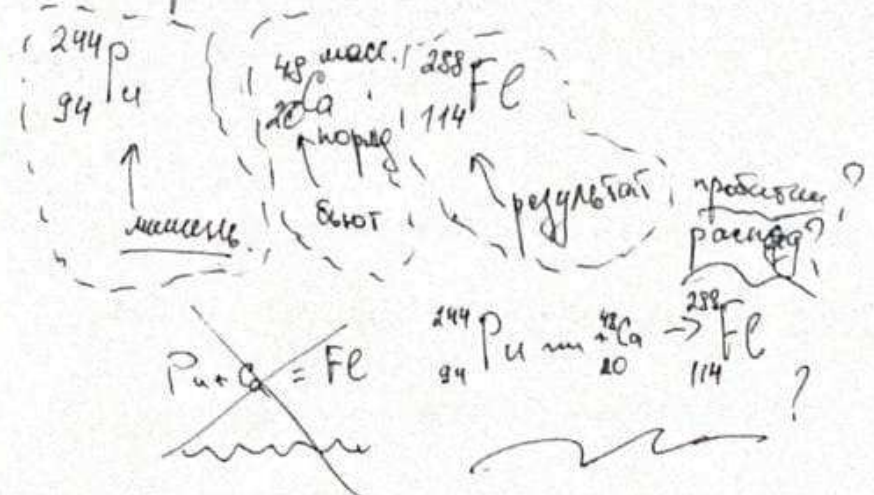
Задача 1	10
Задача 2	10
Задача 3	14
Задача 4	2
Задача 5	25
Задача 6	25



Ионы проще ускорять и направлять. Нейтральные частицы гораздо труднее в обращении. Нейтроны можно ускорить магнетом, т.к. они магнитно не нейтральные.

Атом нейтрален, т.к. на него нет способов воздействия и его невозможно разогнать, как нечто заряженное.

Черновик



$V(\text{Sr}^{2+} \text{Cl}_2^{-1}) = 200 \text{ мл} = 0,2 \text{ л}$

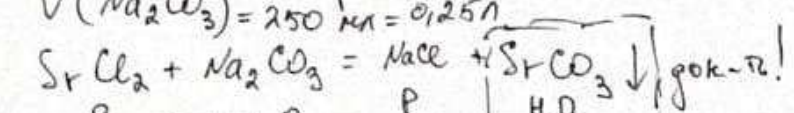
$\bar{e}(\text{C}) = 6$

$n = 0,005 \text{ моль} = \text{SrCl}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$

$\bar{e}(\text{H}) = 1$

$V(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 250 \text{ мл} = 0,25 \text{ л}$

$\bar{e}(\text{O}) = 8$



$n(\text{C}) = 3$

$1,1 \cdot 10^{-10}$

$n\bar{e}(\text{C})$

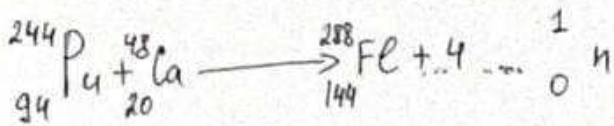
$[\text{Sr}^{2+}] = \frac{0,005 \cdot 200}{200 + 250} = 0,00222 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{0,005 \cdot 250 \text{ мл}}{450} = 0,00277 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

Sr^{2+}

Задание 1

~~Черновик~~
Черновик



Ионы проще ускорять и направлять. Нейтральные частицы гораздо труднее в обращении. Нейтроны можно ускорить магнетом, т.к. они магнитно не нейтральные.

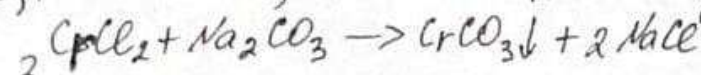
Атом нейтрален, т.к. на него нет способов воздействия и его невозможно разогнать, как нечто заряженное.

$$[Sr^{2+}] = \frac{0,005 \text{ моль} \cdot 200 \text{ мл}}{200 + 250} = 0,00222 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$[CO_3^{2-}] = \frac{0,005 \text{ моль} \cdot 250 \text{ мл}}{200 + 250} = 0,00277 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$[Sr^{2+}][CO_3^{2-}] = 0,00222 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,00277 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 6,15 \cdot 10^{-6}$$

$6,15 \cdot 10^{-6} > 1,1 \cdot 10^{-10} = \text{ПР} \Rightarrow$ осадок выпадает



Задание 3

3.1

$$\bar{e}(C) = 6$$

$$\bar{e}(H) = 1$$

$$\bar{e}(O) = 8$$

$$n(C) = 3 \Rightarrow n_{\bar{e}}(C) = 18$$

тогда $C_3H_8O_2$ - диол, но второй представитель (т.к. ~~не~~ первый C_2)

если $n(C) = 4 \Rightarrow n_{\bar{e}}(C) = 24$

тогда $C_4H_{10}O$ - спирт, но четвертый представитель)

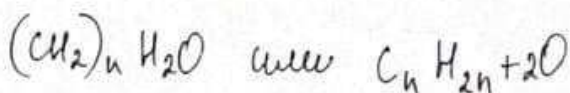
$C_4H_{10}O$ - простой эфир

$CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$ метилпропиловый эфир

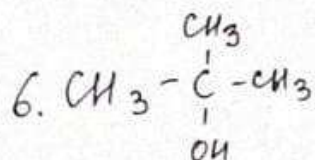
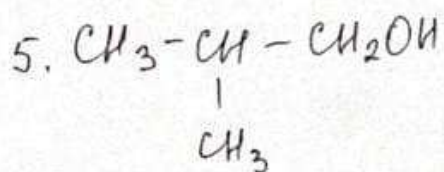
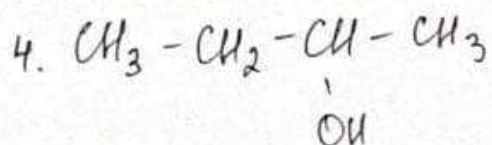
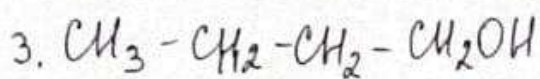
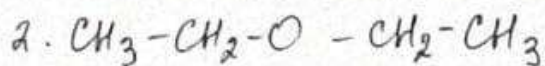
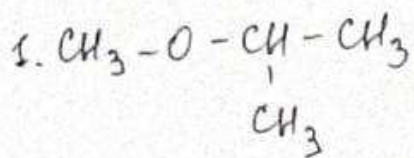
первый: CH_3-O-CH_3

второй: $CH_3-O-CH_2-CH_3$

формула гомологического ряда:



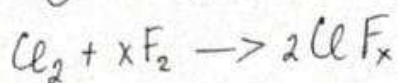
Изомеры:



Задача 4

Лист-4

Чистовик



Было	0,125	0,675	0
Стало	$0,125 - z$	$0,675 - zx$	$2z$

z - количество вошедшего в реакцию Cl_2

~~_____~~

Т.к. давление до и после одинаково $n_1 = n_2$

$$0,125 + 0,675 = (0,125 - z) + (0,675 - zx) + 2z$$

$$0,8 = 0,8 - z - zx + 2z$$

$$0,8 = 0,8 - zx + z$$

$$zx = z$$

$x = 1 \Rightarrow \text{ClF}$ - продукт

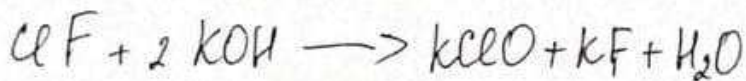
Cl_2 в недостатке \Rightarrow его вошло

$$n_{\text{пр}}(\text{Cl}_2) = 0,125 \text{ моль} \cdot 0,8 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n_{\text{обр}}(\text{ClF}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{Cl}_2) = 0,025 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{F}_2) = 0,575 \text{ моль}$$



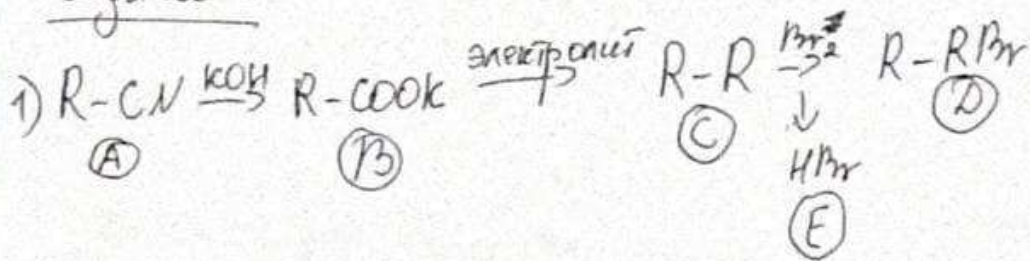
$$n(\text{KOH}) = 2n(\text{ClF}) = 2 \cdot 0,2 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$V = \frac{0,4 \text{ моль}}{2 \frac{\text{моль}}{\text{л}}} = 0,2 \text{ л}$$

Задача 5

ЛЧСГ - 5

Чистовик

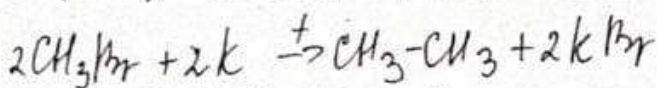
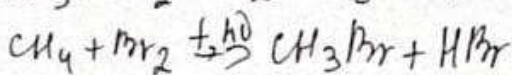
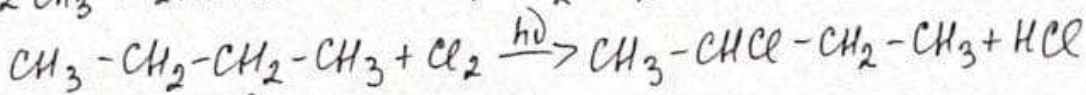
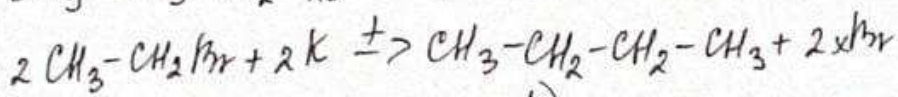
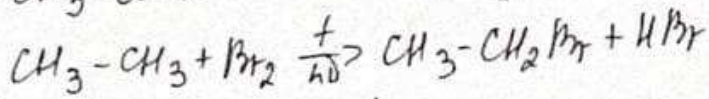
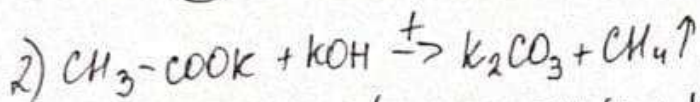
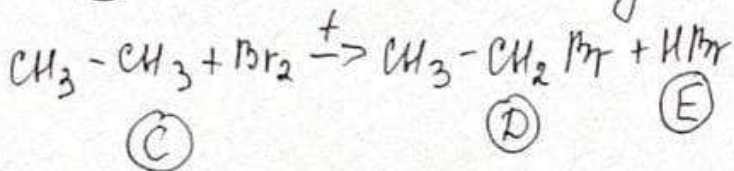
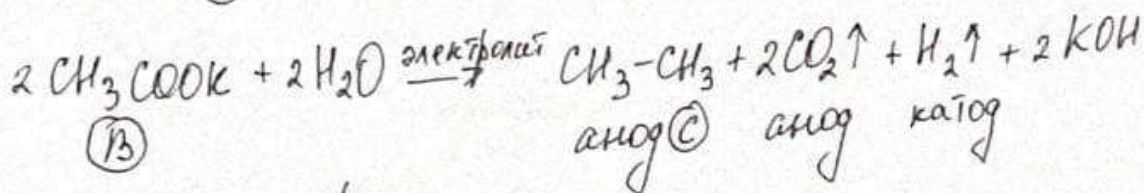
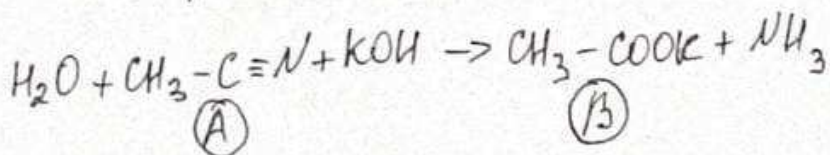


$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} = 0,1 M$$

$$n(H^+) = n(HBr) = 0,1 \frac{\text{моль}}{л} \cdot 0,8 л = 0,08 \text{ моль}$$

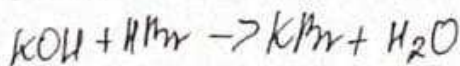
$$n_{\text{теор}}(HBr) = \frac{0,08}{0,64} = 0,125 \text{ моль} = n(C)$$

$$M(C) = \frac{3,75}{0,125 \text{ моль}} = 30 \Rightarrow C_2H_6$$



$$pOH = 14 - pH = 14 - 13 = 1$$

$$[OH^-] = 10^{-1} = 0,1 \frac{\text{моль}}{л}$$



$$n_p(KOH) = n(HBr) = 0,08 \text{ моль}$$

$$V_{\text{объ}}(KOH) = \frac{0,08 \text{ моль}}{0,5 \frac{\text{моль}}{л}} + x$$

$$0,5x = 0,016 + 0,1x + 0,08$$

Черновик

$$0,4x = 0,096$$

$$x = 0,24 \Rightarrow V_{\text{общ}}(\text{KOH}) = 0,16 + 0,24 = 0,4 \text{ л}$$

Задача 6.

x - это Mg, т.к. X^{2+}

$$w(\text{Mg}^{II}) = 1 - 0,5417 = 0,4583$$

$$M(A) = \frac{24 \text{ г/моль} + 16 \text{ г/моль} \cdot 4}{0,4583} = 192 \text{ г/моль}$$

$$Ar(Z) = \frac{192 - 24 - 16 \cdot 4}{2} = 52 \text{ г/моль (Cr) ?}$$

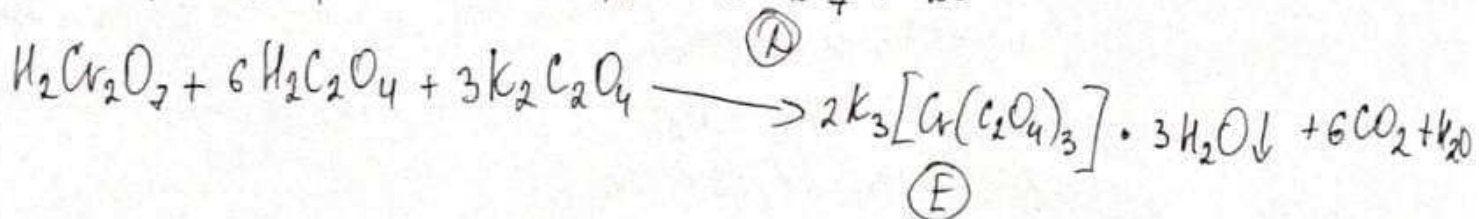
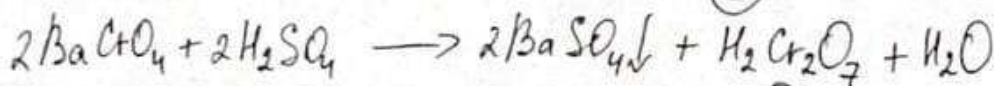
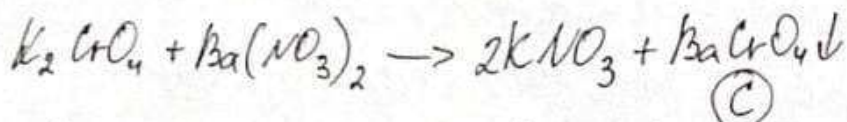
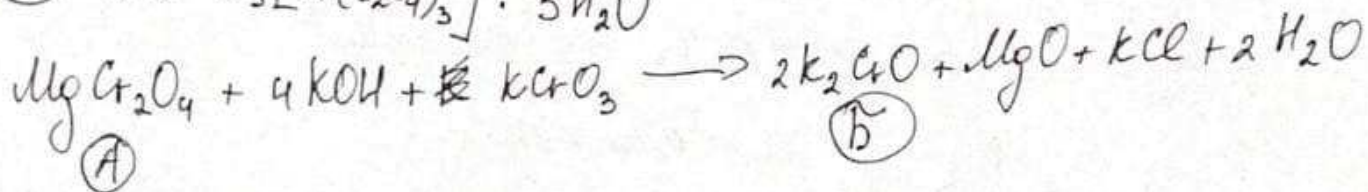
это MgCr_2O_4 (A)

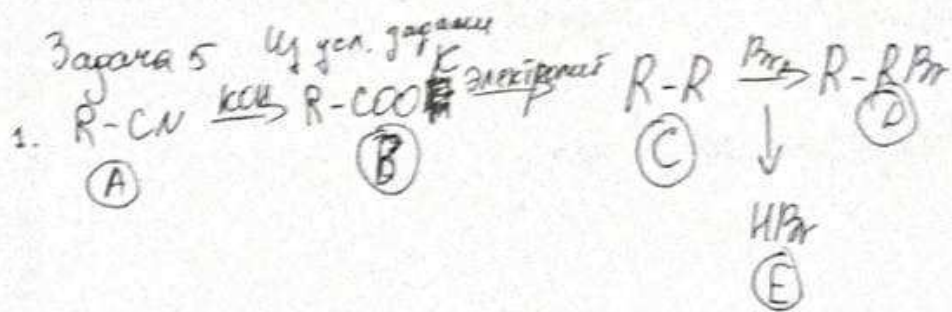
$$M(E) = \frac{52 \text{ г/моль}}{0,1068} = 487 \text{ г/моль}$$

$$M_{\text{ост}} = 487 \text{ г/моль} - 3 \cdot 18 \text{ г/моль} - 52 \text{ г/моль} = 381 \text{ г/моль}$$

Остаток соответствует 3K^+ и $3\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

(E) - это $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$



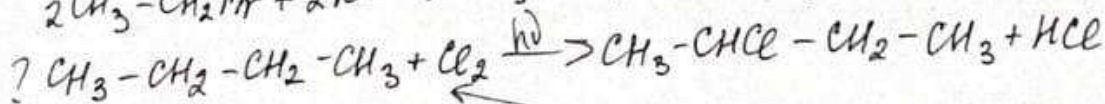
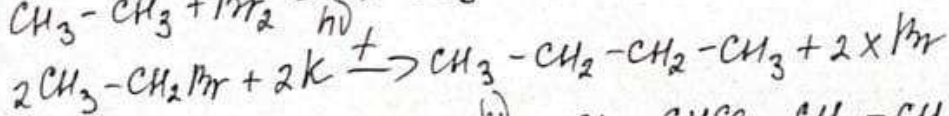
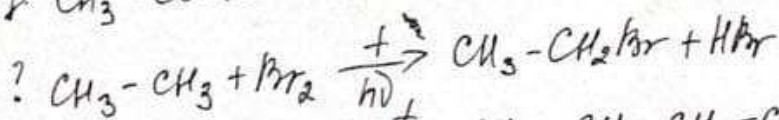
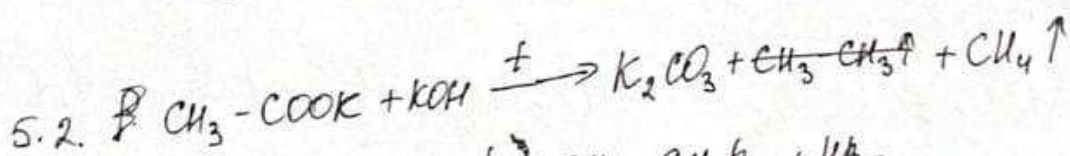
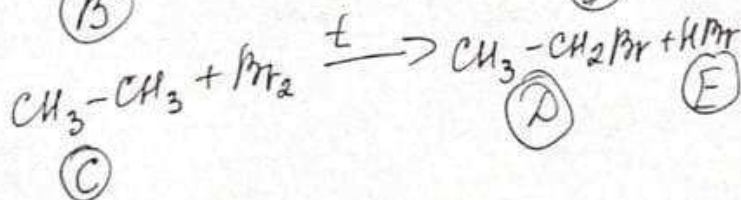
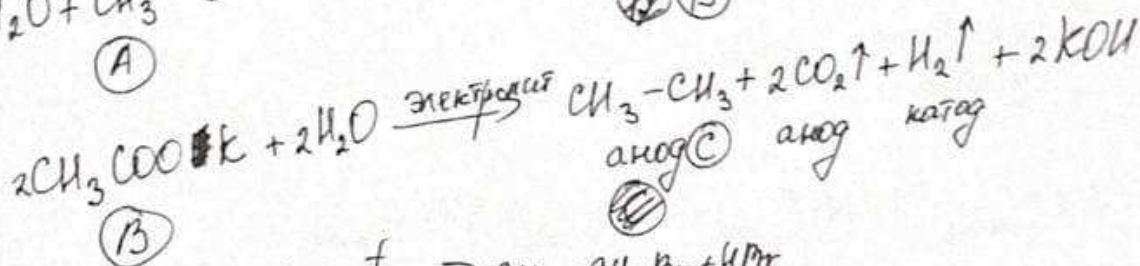
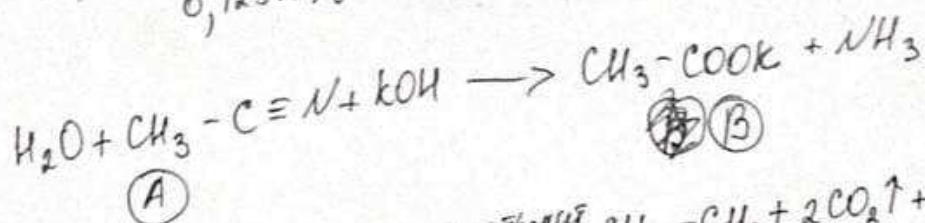


$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} = 0,01 M$$

$$n(H^+) = n(HBr) = 0,01 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,8 \text{ л} = 0,008 \text{ моль}$$

$$n_{\text{теор}}(HBr) = \frac{0,008 \text{ моль}}{0,64} = 0,0125 \text{ моль} = n(C)$$

$$M(C) = \frac{3,75 \text{ г}}{0,0125 \text{ моль}} = 30 \Rightarrow C_2H_6$$



$$pOH = 14 - pH = 14 - 13 = 1$$

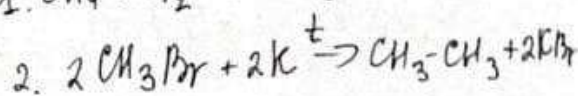
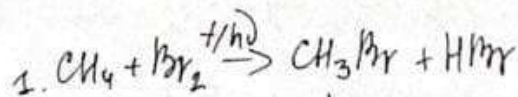
$$[OH^-] = 10^{-1} = 0,1 \text{ моль/л}$$



$$n_p(KOH) = n(HBr) = 0,08 \text{ моль}$$

$$V_{\text{объ}}(KOH) = \frac{0,08 \text{ моль}}{0,5 \frac{\text{моль}}{\text{л}}} = X$$

$$\frac{n}{V} = C = \frac{0,5x}{0,16 + x + 0,8} = 0,1$$



3.2.

Черновик.

Изомеры:

