



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

## **ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Раскальчук Леонид Алексеевич**

Класс: **11**

Технический балл: **94**

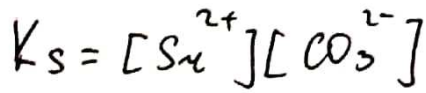
Дата проведения: **01 марта 2021 года**

Результаты проверки (технический балл):

Задача 1	8
Задача 2	10
Задача 3	14
Задача 4	15
Задача 5	23
Задача 6	24

N2

числовой мет 1



будем считать, что при смешении растворов их объемы можно суммировать, тогда

$V_0 = 250 \text{ мл} + 200 \text{ мл} = 450 \text{ мл}$

~~$[Sn^{2+}] = \frac{V}{V} = \frac{0,005 \cdot 0,2}{0,45} = 2,22 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$~~

$[CO_3^{2-}] = \frac{V}{V} = \frac{0,005 \cdot 0,25}{0,45} = 2,77 \cdot 10^{-3}$

$K_s$  - минимальное произведение ионов где ~~выпадает~~ образование осадка.

пусть  $[Sn^{2+}] = [CO_3^{2-}] = x$ , тогда  $K_s = x^2$

Если ~~было~~ <sup>произведение</sup>  $[Sn^{2+}]$  и  $[CO_3^{2-}]$  будет ~~меньше~~ <sup>больше</sup> ~~меньше~~ <sup>меньше</sup> чем значение  $x$ , то осадок выпадает

$x = \sqrt{K_s} = 1,049 \cdot 10^{-5}$

будет.  $[Sn^{2+}] > 1,049 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$  и  $[CO_3^{2-}] > 1,049 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$   
 $[Sn^{2+}][CO_3^{2-}] = \frac{0,005 \cdot 0,25 \cdot 0,25}{0,45^2} = 6,173 \cdot 10^{-6} \text{ моль}^2/\text{л}^2$

ответ: да, будет

N3  ~~$C_xH_yO_z$~~

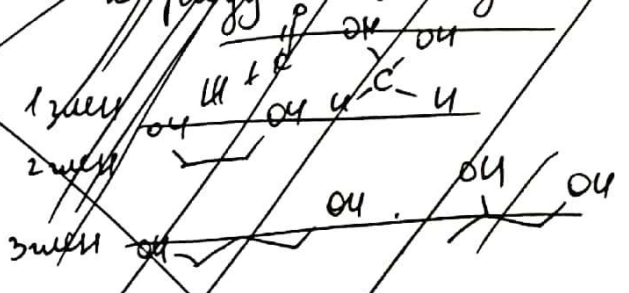
~~$6x + y + 8z = 42$  (сумма e)~~

~~т.к. мен ряда 3, то  $x = 3/4$~~

изомеры:

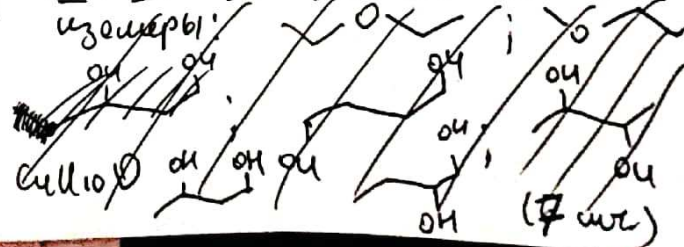
~~соединение относитель к ряду карбоновых кислот и спиртов~~

	<del><math>x=3</math></del>	<del><math>z=3</math></del>	<del><math>x=4</math></del>	
<del><math>z=1</math></del>	<del><math>z=2</math></del>	<del><math>z=3</math></del>	<del><math>z=1</math></del>	<del><math>z=2</math></del>
<del><math>y=16</math></del>	<del><math>y=8</math></del>	<del><math>y=0</math></del>	<del><math>y=10</math></del>	<del><math>y=2</math></del>
<del><math>C_3H_{16}O</math></del>	<del><math>C_3H_8O_2</math></del>	<del><math>C_3O_3</math></del>	<del><math>C_4H_{10}O</math></del>	<del><math>C_4H_2O_2</math></del>
<del><math>\phi</math></del>	<del><math>C_nH_{n+2}O_2</math></del>	<del><math>\phi</math></del>	<del><math>C_nH_{n+2}O</math></del>	<del><math>C_nH_{n-6}O_2</math></del>
	<del>первый ряд <math>C_nH_{n+2}O_2</math> муравьиная кислота</del>		<del>первый ряд <math>C_nH_{n+2}O</math> (спирт) уже y мен <math>\phi</math> - ряд или <math>C_nH_{n+2}O</math> первый ряд <math>\phi</math> (эфир) ряда f</del>	<del>первый ряд, т.к. <math>x=1, 2, 3</math> не суц.</del>



~~формула ряда  $C_nH_{n+2}O_2$~~

~~ответ:  $C_nH_{n+2}O_2$  | соединяем относитель к массе простых эфиров формула:  $C_nH_{n+2}O$   $n \neq 1$  - рт~~



~ 4

Числовые метр

$$T_0 = 293K \quad T_1 = 586K$$

$$V(Cl_2) = 0,125 \text{ моль} \quad V(F_2) = 0,675 \text{ моль}$$

$$\begin{aligned} V = \text{const} \\ P = \text{const} \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} PV = \nu_0 RT_0 \\ PV = \nu RT \end{aligned}$$

$$\nu_0 = 0,125 + 0,675 = 0,8 \text{ моль}$$

$$\nu = \frac{\nu_0 \cdot T_0}{T} = 0,4 \text{ моль}$$

$$\alpha = 0,8 \Rightarrow \begin{array}{ccc} Cl_2 + x F_2 + 2 ClF_x \\ \delta \cdot 0,125 & 0,675 & 0 \\ \Pi. & 0,1 & 0,1x & -0,2 \\ \text{С.} & 0,025 & 0,675 - 0,1x & 0,2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} Cl_2 + x F_2 + 2 ClF_x \\ \delta \cdot 0,125 & 0,675 & 0 \\ \Pi. & 0,1 & 0,1x & -0,2 \\ \text{С.} & 0,025 & 0,675 - 0,1x & 0,2 \end{array}} \right\} \text{ моль}$$

$$0,025 + 0,675 + 0,2 - 0,1x = 0,4$$

$$0,9 - 0,4 = 0,1x$$

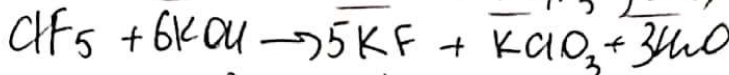
$$0,5 = 0,1x$$

$$x = 5$$

прог. р-ции  $ClF_5$  (в смеси  $F_2$ )

$$\nu(ClF_5) = 0,2 \text{ моль}$$

d.



$$\nu(KOH) : \nu(ClF_5) = 6:1 \Rightarrow \nu(KOH) = 0,2 \cdot 6 = 1,2 \text{ моль}$$

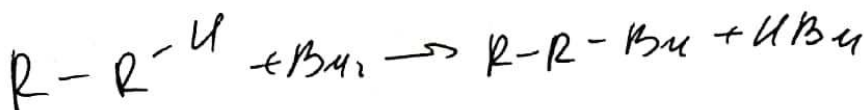
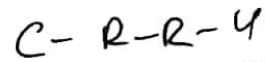
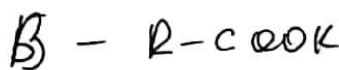
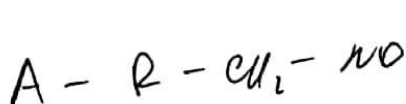
$$c = \frac{\nu}{V} \quad V = \frac{\nu}{c} = \frac{1,2 \text{ моль}}{2 \text{ моль/л}} = 0,6 \text{ л (600 мл)}$$

ответ:  $ClF_5$  - 0,2 моль  
 $KOH$  - 1,2 моль

~ 5

1. скорее всего  $E$  -  $KBu$ , тогда  $[U^I] = c(KBu) = 0,1$

$$\nu(KBu) = cV = 0,1 \cdot 0,8 = 0,08 \text{ моль}$$



$$\nu(R - R - Bu) = \nu(KBu) = 0,08$$

$$\nu(R - R - Bu) = \frac{3,752}{2R} \cdot 0,64 = 0,08$$

$$\frac{1}{R} = \frac{0,08 \cdot 2}{3,75 \cdot 0,64} = 0,96$$

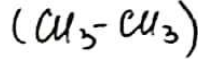
$$R = 1,04 \text{ моль}^{-1} (Cl_3)$$

→ метр 3

N5 прогноз

Иванович мот N3

сегда C-этан



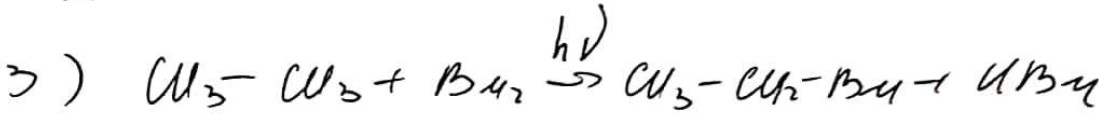
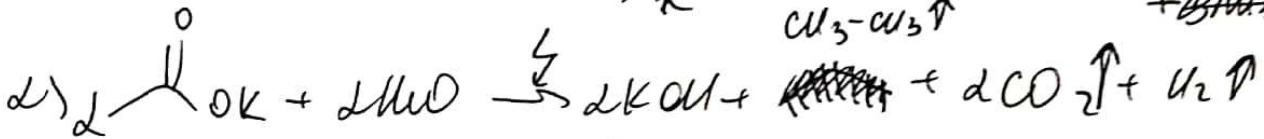
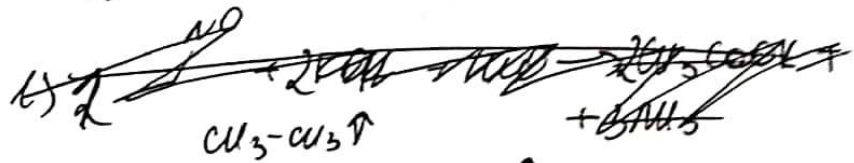
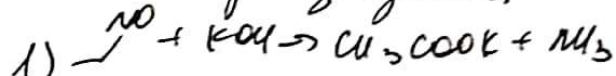
D-бром этан

(это соответствует условию о <sup>эквивалентности</sup> мономерам при производстве.)

E-pp и B4

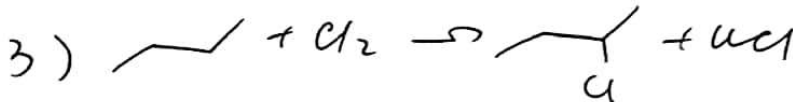
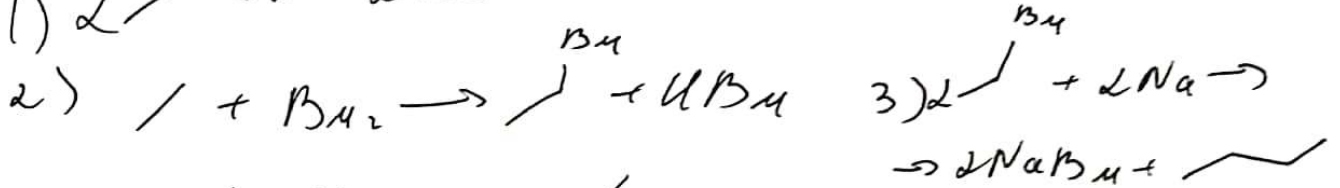
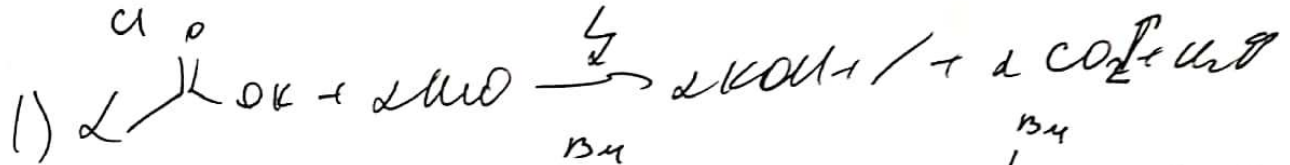
B-ацетат камиль этана

A-ширши ~~этана~~



2.

из ацетата камиль

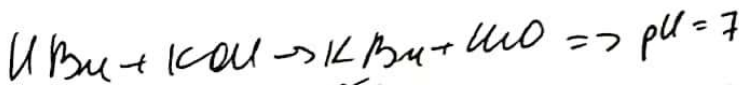


3.

т.к. КВМ, не гидролизуются, то сначала нужно добавить KOH для получения нейтральной среды, а уже после добавить избыток уксуса, пока pH изменит pH = 7 до 13

$[\text{OH}^-]_0 = 10^{-13}$  моль/л  
 $[\text{OH}^-] = 10^{-1}$  моль/л

$V_{\text{p-pa}} = V_0 + V_{\text{KOH}} = 800 \text{ мл} + V$   
 $V = x + y = 0,416 = 0,4 \text{ л} = 400 \text{ мл}$

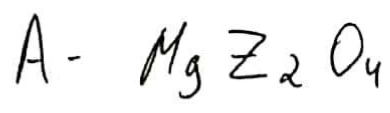


c	0,1	0,5	800
V	800 мл	x	800 + x
V	0,08	0,08	0,08
x	$\frac{0,08}{0,1} = 0,8$	$\frac{0,16 \text{ л}}{0,1} = 1,6$	$\frac{160 \text{ мл}}{0,1} = 1,6$

$[\text{OH}^-] = c(\text{KOH})_{\text{добав.}}$   
 $c(\text{KOH})_{\text{добав.}} = 10^{-1}$  моль/л  
 $\frac{0,5y}{800 + 160 + y} = 0,1$   
 $5y = 0,96y$   
 $y = 0,24 \text{ л}$

№6

Углеродистый металл 4

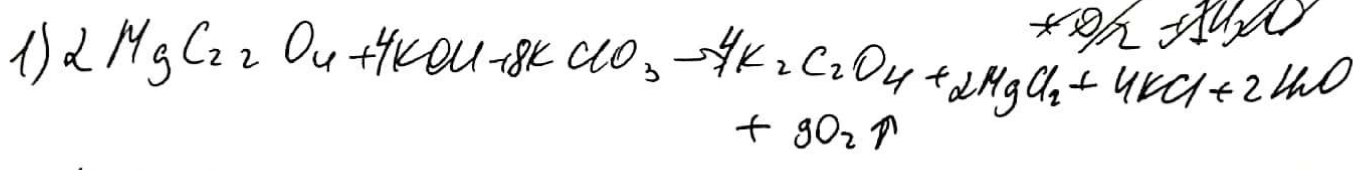
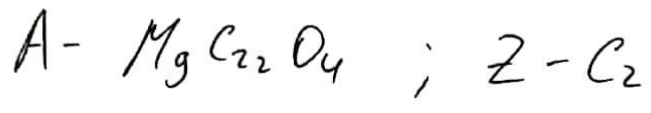


$$\frac{2Z}{24 + 2Z + 64} = 0,5417$$

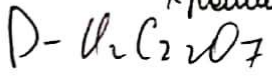
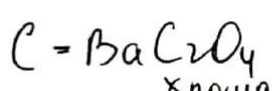
$\omega(Z) = 54,17\%$

$$Z = \frac{24 + 64}{\left(\frac{2}{0,5417} - 2\right)} = 52 \text{ атомов}$$

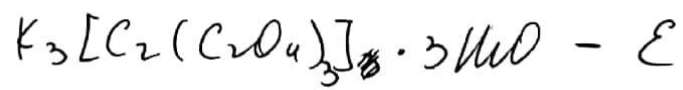
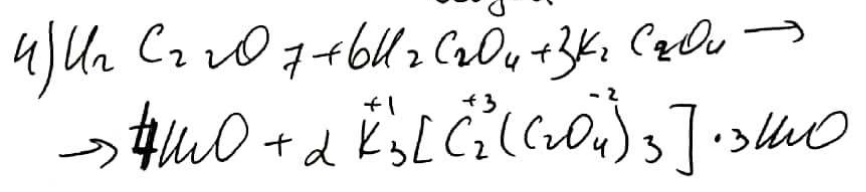
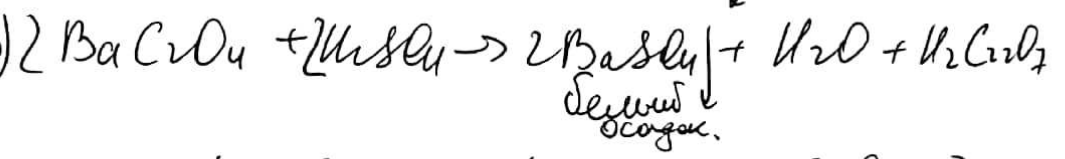
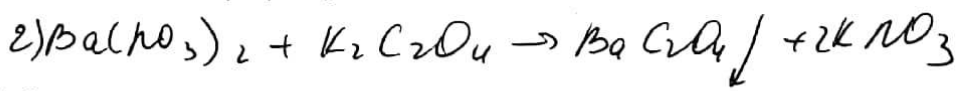
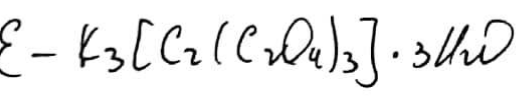
соответствует хрому



B -  $K_2Cr_2O_4$  (хромовый в.р.р.)  
хромистый калий



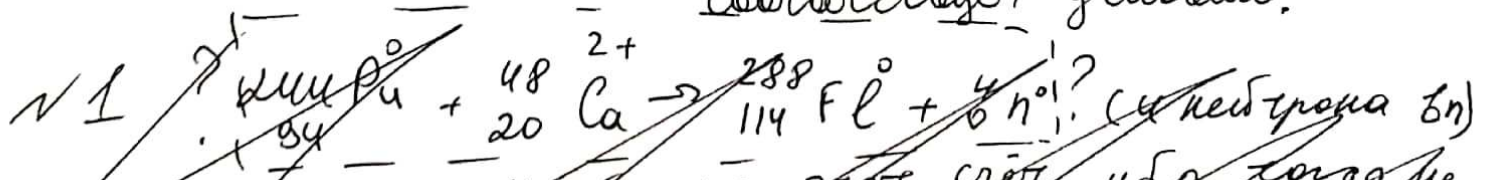
гексаметалло-к-к-к



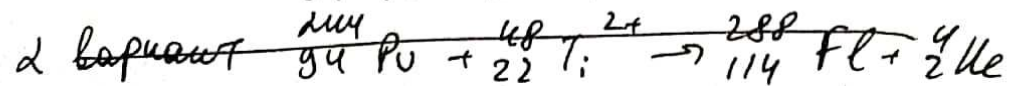
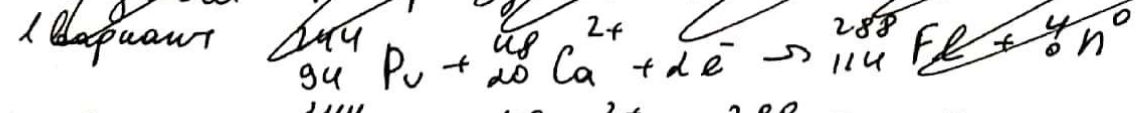
$M_2(E) = 39 \cdot 3 + 52 + 88 \cdot 3 + 3 \cdot 18 = 487 \text{ атомов}$

$\omega(Cr) = \frac{52 \text{ атомов}}{487 \text{ атомов}} = 0,10677, \text{ в.р.}$

соответствует условию.



~~у меня нет информации на этот счет, ибо тогда не сходится с условием, если Fl будет иметь 114 p и 112 e. может быть ионизация в вакууме (7.21), тогда все сходится + образуется д.радиоакт. (4He)~~



№ 3



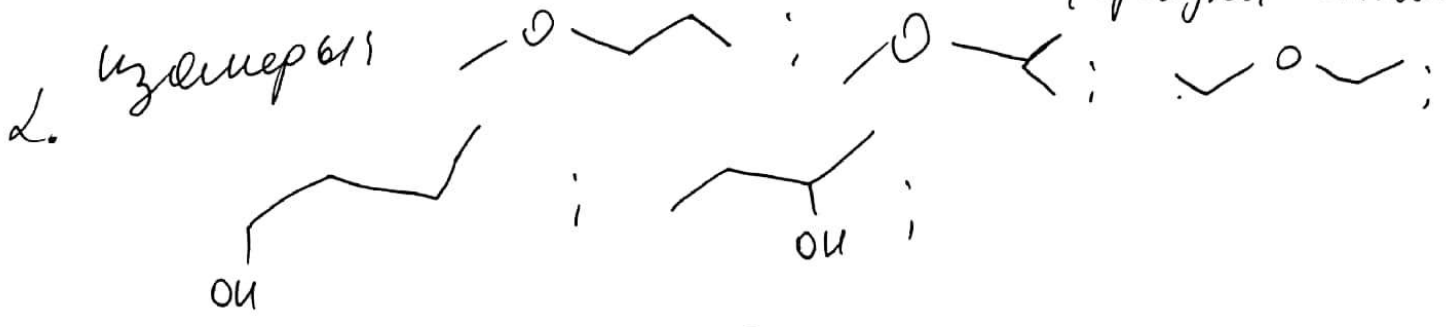
Числовой метод

1.  $6x + y + 8z = 42$  (сумма e)

т.к. мен ряда 3-ий, то  $x \geq 3$

x=3		x=4		
z=1 y=16 C <sub>3</sub> H <sub>16</sub> O φ	z=2 y=8 C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> C <sub>n</sub> H <sub>n+2</sub> первый мен C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> ⇒ C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> второй φ	z=3 y=0 C <sub>3</sub> O <sub>3</sub> φ	z=1 y=10 C <sub>n</sub> H <sub>10</sub> O C <sub>n</sub> H <sub>n+2</sub> если спирты, то мен ряда 4, но если эфир, то 3-ий	z=2 y=2 C <sub>n</sub> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> C <sub>n</sub> H <sub>n-6</sub> O <sub>2</sub> мен ряда 1-ый т.к. n ≥ 4

⇒ C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O -  
неканал  
молекула;  
образует ряд  
простых эфиров  
двухатомный эфир  
1-ый ; 2-ой  
мен ряда  
формула C<sub>n</sub>H<sub>n+2</sub>O



№ 1  
уравнение  
ядерной  
реции

