

Шифр

55-11-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»  
2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

75,58 очк

Фамилия: ГИЗАТОВА

Имя: ЛИЛИЯ

Отчество: РАИФДВНА

Учащийся 11 класса школы № муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение „Средние общеобразовательные школы микрорайона Вытегорский“ МО г. Нарьянск, ЯНАО  
(города/села, района)  
(области)

Дата рождения Чавгуста 2002

Контактная информация – телефон(ы) : 8 8821786845

E-mail: lilygizatova@mail.ru

Пункт проведения этапа ОмГГУ

Дата проведения этапа 25.02.18.

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Сигнал

Часть 1

- 1.1. При электролизе водного раствора  $\text{NaF}$  на катоде выделяется  $\text{H}_2$ , а на аноде  $\text{O}_2$ . 2
- 1.2. В молекуле  $\text{SO}_2$  центральный атом находится в  $\text{sp}^2$  гибридизации, а в молекуле  $\text{SF}_2$  в  $\text{sp}^3$  гибридизации 2
- 1.3. В результате внутримолекулярной гидратации этилового спирта образуется этанол, а межмолекулярной - диэтиловый эфир 2
- 1.4. Скорость некоторой реакции увеличилась в 1,414 раза при увеличении температуры на  $5^\circ\text{C}$ . Если увеличить температуру на  $20^\circ\text{C}$ , то скорость этой реакции возрастёт в 2, а если на  $30^\circ\text{C}$ , то скорость возрастёт в 2,827
- 1.5. В растворе  $\text{Na}_2\text{S}$  окраска фенолфталеина ярко-малиновая, а в растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  малиновая 2
- 1.6. В составе оргароссорной кислоты 3 атома водорода, а в составе органической 5. 2
- 1.7. В окисле бария химическая связь ионная, в окисле умереда ( $\text{II}$ ) ковалентная слабоподвижная 2
- 1.8. Среда водного раствора  $\text{K}_2\text{CO}_3$  щелочная, а водного раствора  $\text{KHCO}_3$  нейтральная 2
- 1.9. 1-нитрокси-2-метилензен относится к классу фенолов, этиленгликоль относится к классу многогидроксильные спирты. 2
- 1.10. Реакция взаимодействия галогеналканов с металлическим калием носит имя И. А. Второва, реакция синтезации соединений карбоновых кислот со щелочами - Д. Б. Дюма.

Часть 2

№2.1

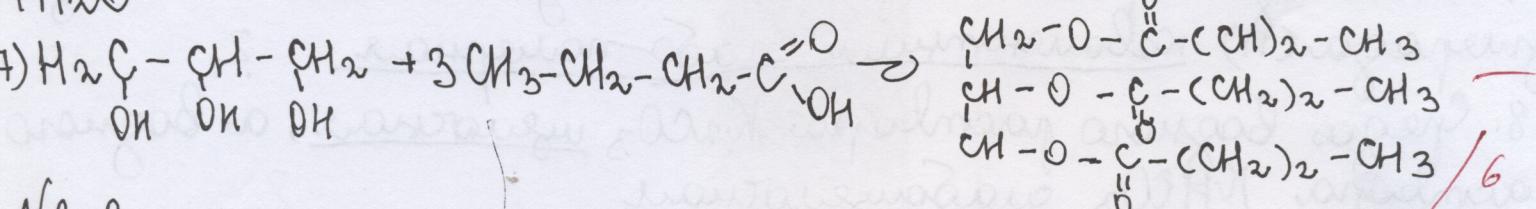
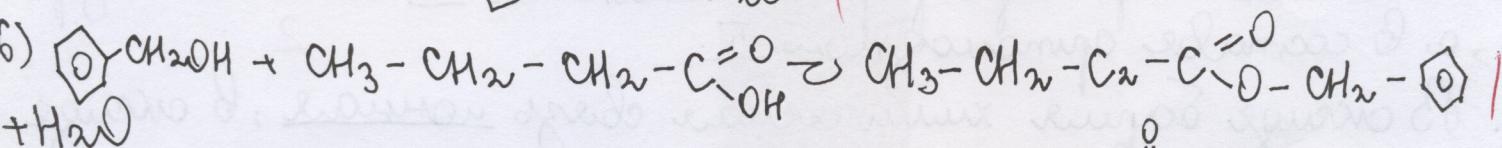
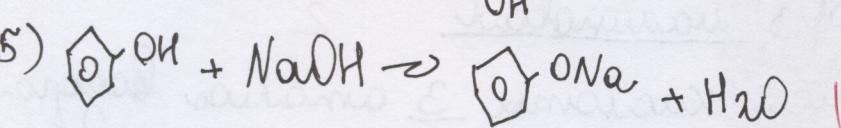
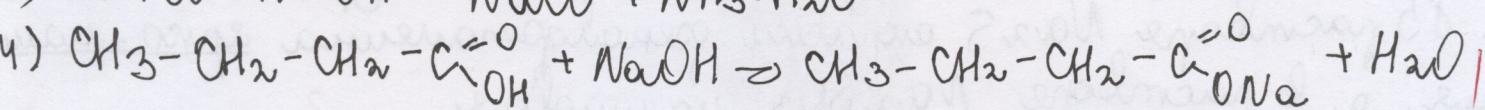
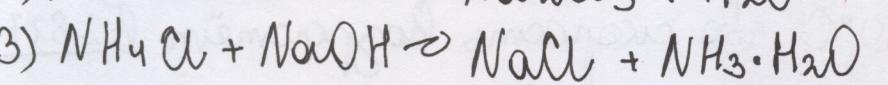
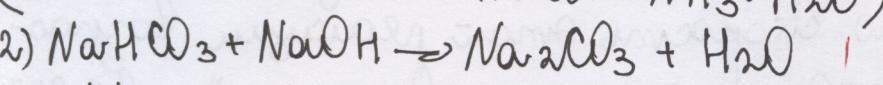
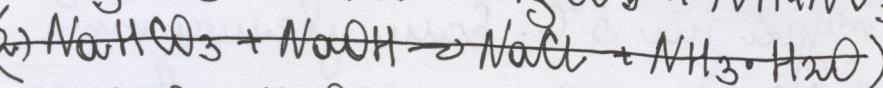
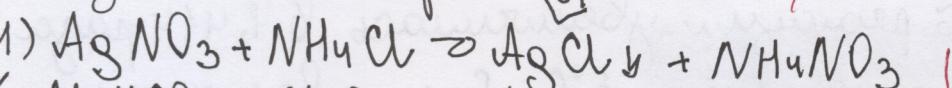
- а) сода каустическая -  $\text{NaOH}$  0,5
- изомеры  $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2$  0,5  
 $\text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH}$
- (чи. на обратке)
- $\text{①}_2 = 185$  2

сода питьевая -  $\text{NaHCO}_3$  0,5  
 лимон -  $\text{AgNO}_3$  0,5  
 каматерь -  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,5  
 сольвон -  $\text{KCl}$  0,5  
 фенол -  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  0,5

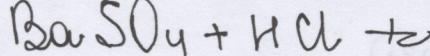
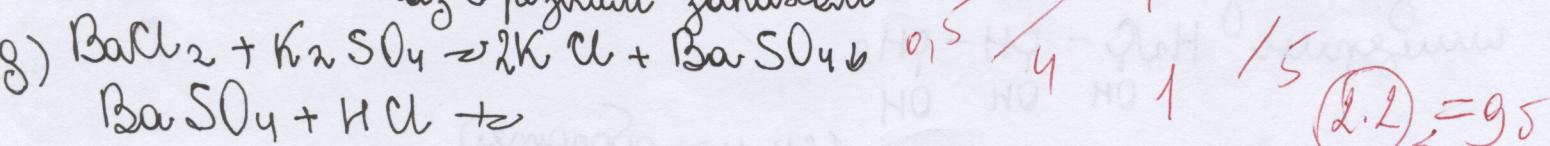
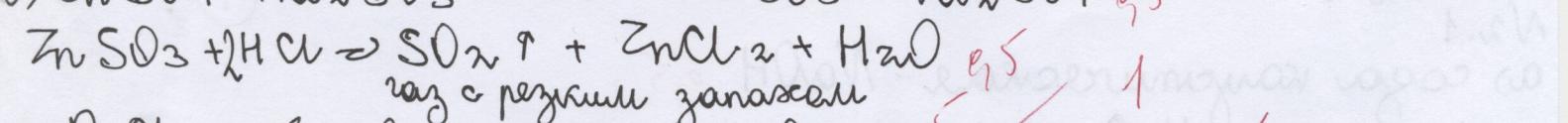
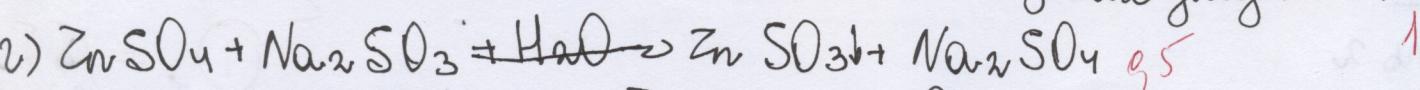
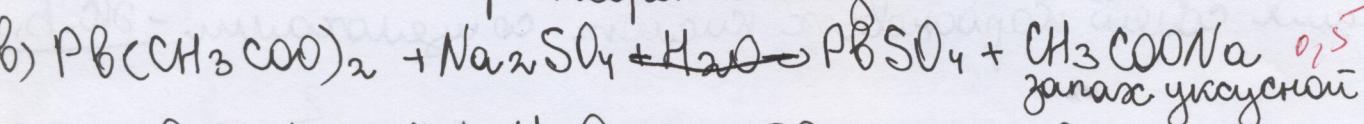
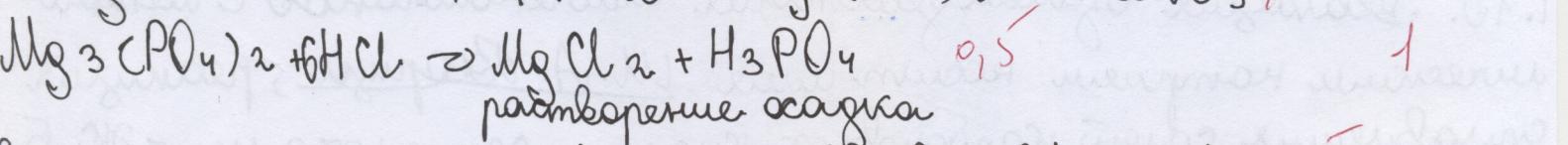
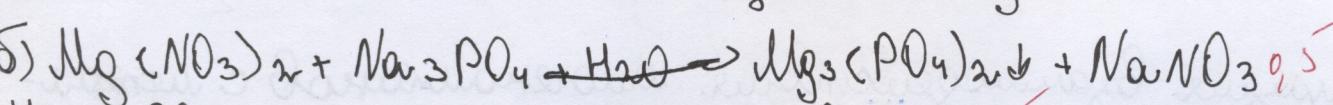
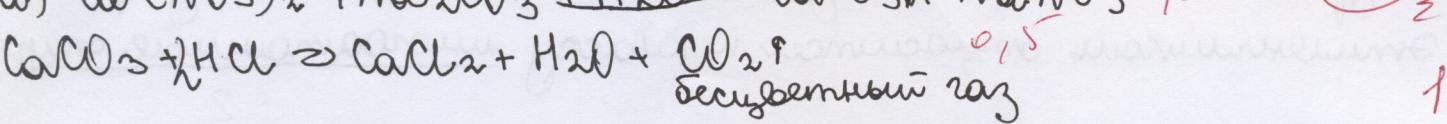
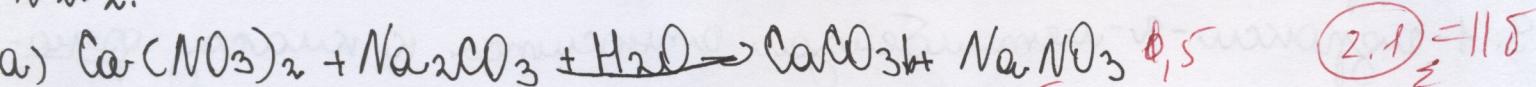
медный купорос -  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  0,5

масляная кислота -  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{OH}$  0,5/5

бензиловый спирт  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  0,5



2.2.

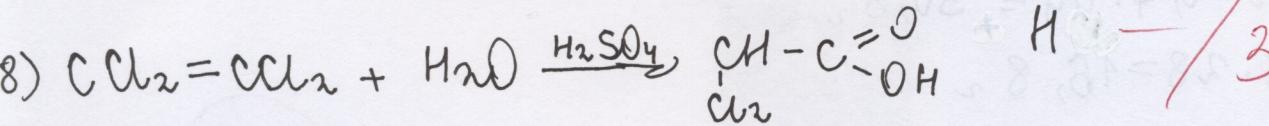
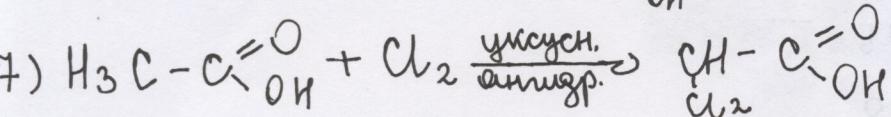
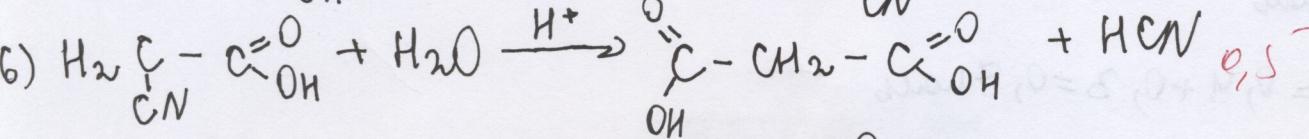
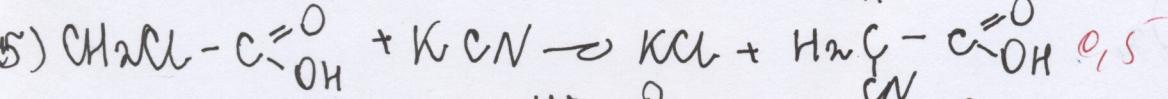
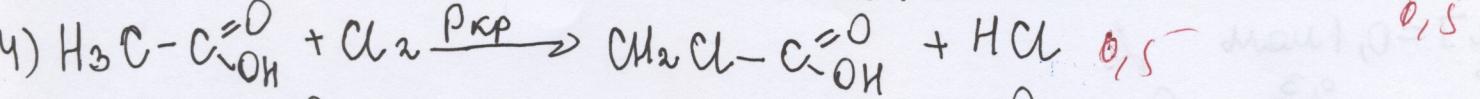
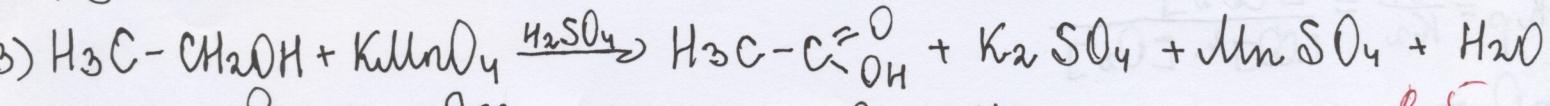
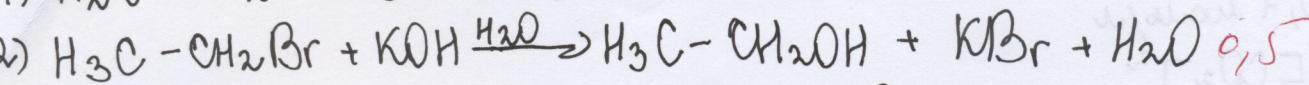
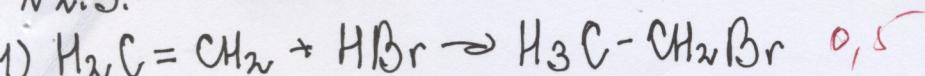


(см. на лицевой N 2)

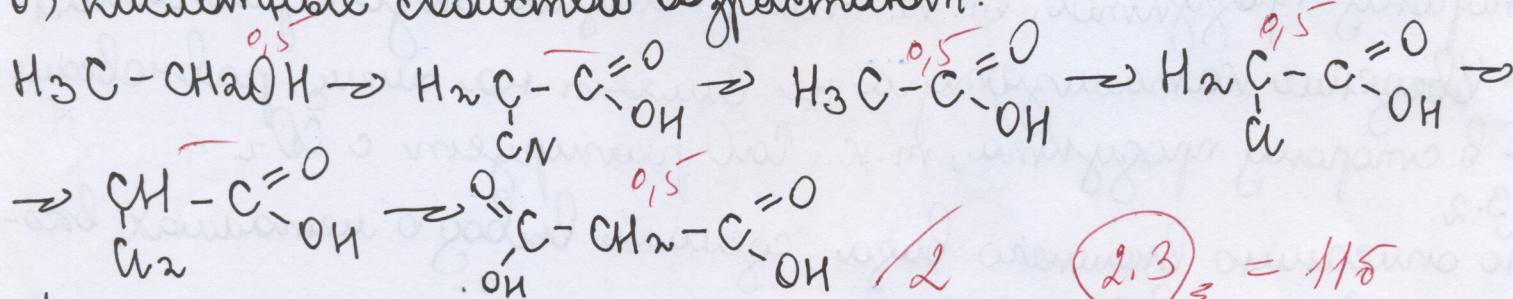
$\text{2.2}_{\Sigma} = 95$

N2.3.

макс N2

A -  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Br}$ B -  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$ C -  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$ D -  $\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$ E -  $\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}$ F -  $\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$ G -  $\text{CH}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{Cl}_2}{\text{C}}} - \text{OH}$  /6

б) кислотные свойства возрастают:



$$(2,3)_{\Sigma} = 115$$

Часть 3

N3.1.

$$\Sigma_1 = K_1 [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$$

$$\Sigma_2 = K_2 [\text{CO}_2]^2$$

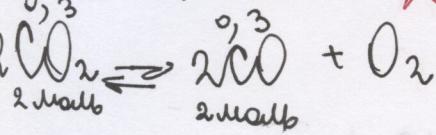
(см. на обратной)

$$[CO]_p = 0,3 \text{ моль/л}$$

$$[CO_2]_p = 0,4 \text{ моль/л}$$

$$K_p = \frac{K_1}{K_2} = \frac{[CO]^2}{[CO]^2 \cdot [O_2]} =$$

$$[O_2] = 0,1 \text{ моль}$$



$$[CO_2]_{\text{иск}} = 0,4 + 0,3 = 0,7 \text{ моль}$$

$$[CO]_{\text{иск}} = 0,3 + 0,3 = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(CO_2) = nM = 0,7 \cdot 44 = 30,8 \text{ г}$$

$$m(CO) = 0,6 \cdot 28 = 16,8 \text{ г}$$

$$D_{H_2} = \frac{M_{CO}}{M_{H_2}}$$

$$M_{CO} = \frac{m_{CO}}{n} = \frac{30,8 + 16,8}{0,6 + 0,7} = 36,6 \text{ моль}$$

$$D_{H_2} = \frac{36,6}{2} = 18,3$$

$$2) P = P_1 + P_2 = \frac{V_1 RT}{V_1} + \frac{V_2 RT}{V_2} = RT \left( \frac{V_1}{V_1} + \frac{V_2}{V_2} \right)$$

$$P = 8,31 \cdot 10^3 (300 + 400) = 8310 \cdot 700 = 5817000 \text{ Па} \approx 5,817 \text{ МПа}$$

8) 1- при увеличении давления равновесие смещается в сторону меньшего объема. Внешнее давление смещает равновесие в сторону продуктов

2- при увеличении температуры равновесие смещается в сторону продуктов, т. к. эта реакция экзотермическая

3- введение катализатора не влияет на смещ. равновесия

4- в сторону продукта, т. к. CO реагирует с CO<sub>2</sub>

1) по описанному внешнему виду, сделали вывод о металлах, входящих в состав золота

А- медв (Cu)

Б- золото (Au)

В- цинк (Zn)

$$\textcircled{3.1} = 65$$

(см. на листе №3)

Лабораторная работа №3

№3.2.

$$m(Cu) = 10,00 \text{ г}$$

$$V(HCl) = 200 \text{ мл}$$

$$\rho(HCl) = 1,043^2/\text{моль}$$

$$C(HCl) = 2,8 \text{ моль/л}$$

$$V(HNO_3) = 500 \text{ мл}$$

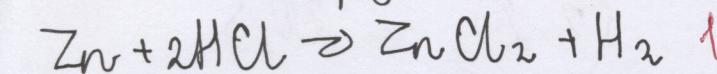
$$\rho(HNO_3) = 1,028^2/\text{мл}$$

$$W(HNO_3) = 5\% \text{ масс}$$

$$V_1(\text{газа}) = 0,4032 \text{ л (н.у.)}$$

$$V_2(\text{газа}) = 2,061 \text{ л. (н.у.)}$$

с HCl реагирует только Zn



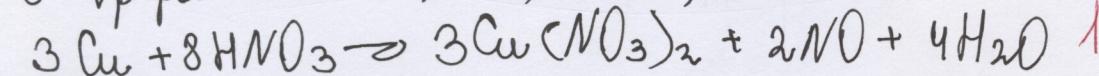
$$n(H_2) = \frac{0,4032}{22,4} = 0,018 \text{ моль} \quad n(Zn) = n(H_2) = 0,018 \text{ моль}$$

$$m(H_2) = 0,018 \cdot 2 = 0,036 \text{ г}$$

$$n(Zn) = n \text{ M} = 0,018 \cdot 65,38 = 1,177 \quad 2$$

$$m_{р-ра}(HCl) = V\rho = 20 \cdot 1,043 = 20,86 \text{ г}$$

$$C = \frac{n}{V\rho - pa} \Rightarrow n = 2,8 \cdot 0,02 = 0,058 \text{ моль}$$



$$n(NO) = \frac{2,061}{22,4} = 0,092 \text{ моль}$$

$$n(Cu) = \frac{0,092 \cdot 3}{2} = 0,138 \text{ моль}$$

$$m(Cu) = 63,55 \cdot 0,138 = 8,771 \quad 2$$

$$m(Aw) = 10,00 - 8,771 - 1,177 = 0,052 \quad 2$$

$$W(Zn) = \frac{1,177}{10} = 11,77\%$$

$$W(Cu) = \frac{8,771}{10} = 87,71\%$$

$$W(Aw) = \frac{0,052}{10} = 0,52\%$$

$$m_{р-ра}(HNO_3) = V\rho = 500 \cdot 1,028 = 514 \text{ г}$$

$$m_{р. б.}(HNO_3) = 0,05 \cdot 514 = 25,7 \text{ г} \quad (\text{см. на обратной})$$

$$m_{\text{p-pa}}(\text{ZnCl}_2) = m(\text{Zn}) + m(\text{HCl}_{\text{p-pa}}) - m(\text{H}_2) = 1,177 + 20,86 - 0,036 = 22,001 \text{ g}$$

2

$$n(\text{H}_2) = n(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \cdot 136,3 = 2,453 \text{ г}$$

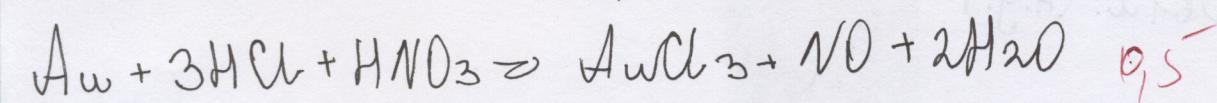
$$W(\text{ZnCl}_2) = \frac{2,453}{22,001} \cdot 100\% = 11,15\% \quad 1$$

нроязар

$$m_{\text{p-pa}}(\text{Cu(NO}_3)_2 = m(\text{Cu}) + m(\text{HNO}_3) - m(\text{NO}) = 8,771 + 514 - 2,76$$

$$= 520,011 \text{ г}$$

$$m_{\text{p. б.}}(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{25,883}{520,011} \cdot 100\% = 4,88\% \quad 1$$



$$(3.2)_{\Sigma} = 20,5$$

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	$\Sigma$
18	11	9	11	6	20,5	75,5