

Шифр

55-11-14

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

И С А К О В А

Имя:

Ю Л И Я

Отчество:

Н И К О Л А Е В И А

Учащийся

11

класса школы №

МБОУ

СОШ

мкр. Вытапуровский

г. Ноябрьск

ЯНАО

(города/села, района)

(области)

Дата рождения

17.08.2000

Контактная информация – телефон(ы):

89220913910

E-mail:

july200011@mail.ru

Пункт проведения этапа

ОмГТУ

Дата проведения этапа

25.02.2018

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

Юлия

Часть 1.

- 1.1. При электролизе водного раствора NaF на катоде выделяется H_2 , а на аноде O_2 . 2
- 1.2. В молекуле SO_2 центральный атом находится в sp^2 гибридизации, а в молекуле SF_2 в sp^3 гибридизации. 2
- 1.3. В результате внутримолекулярной дегидратации этилового спирта образуется этилен, а межмолекулярной - диэтиловый эфир. 2
- 1.4. Скорость некоторой реакции увеличилась в 1,414 раза при увеличении температуры на 5°C . Если увеличить температуру на 20°C , то скорость этой реакции возрастет в 2, а если на 30°C , то скорость возрастет в 2,828. —
- 1.5. В растворе Na_2S окраска фенолфталеина ярко-малиновая, а в растворе Na_2SO_3 - малиновая. 2
- 1.6. В составе ортофосфорной кислоты 3 атома водорода, а в составе ортоидной 5. 2
- 1.7. В оксиде бария химическая связь ионная, а в оксиде углерода (II) ковалентная слабополярная. 2
- 1.8. Среда водного раствора K_2CO_3 щелочная, а водного раствора KHCO_3 слабощелочная. 2
- 1.9. 1-гидрокси-2-метилбензол относится к классу фенолы, этиленгликоль относится к классу многоатомные спирты. 2
- 1.10. Реакция взаимодействия галогеналканов с металлами носит имя Ш. А. Вюрца, а реакция сплавления солей карбоновых кислот со щелочами - Н. Б. Дюма. 2

Часть 2.

2.1. а) сода каустическая - NaOH 0,5

глицерин - $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2$ 0,5
 $\text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH}$

сода питьевая - NaHCO_3 0,5

ляпис - AgNO_3 0,5

нашатырь - NH_4Cl 0,5

сильвин - KCl 0,5

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

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

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

фенол - $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 0,5

б) 1. $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$ 1

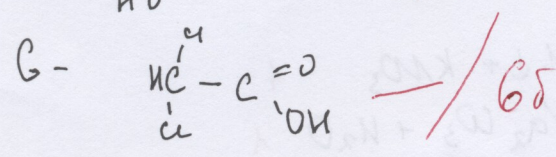
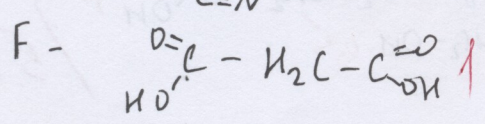
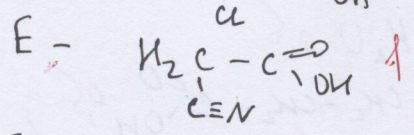
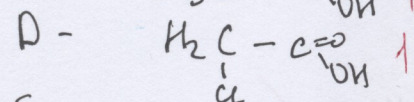
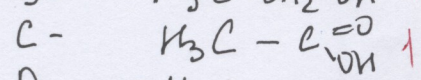
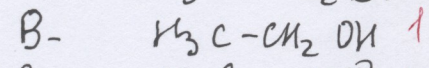
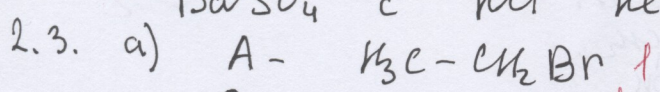
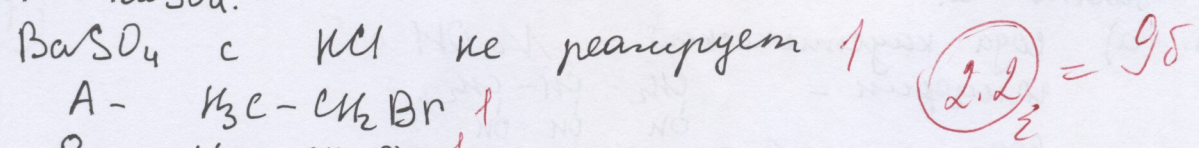
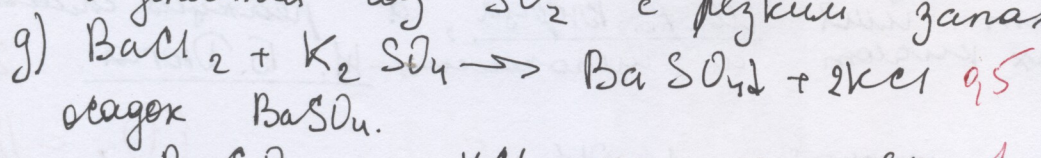
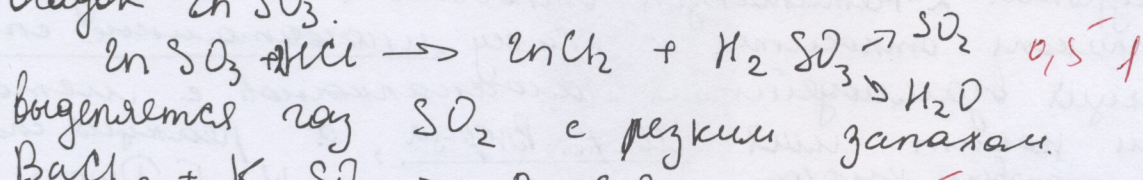
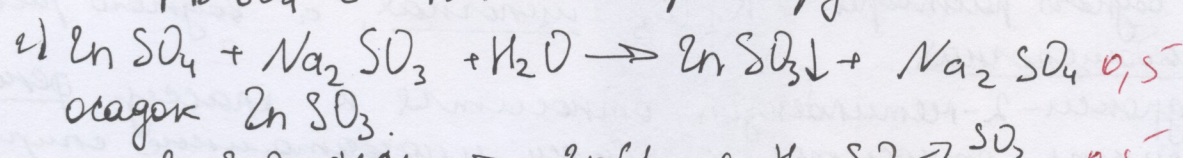
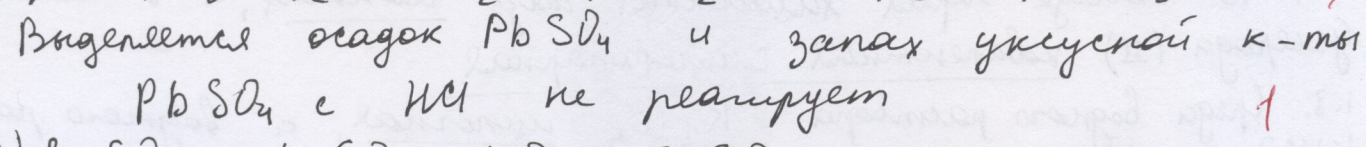
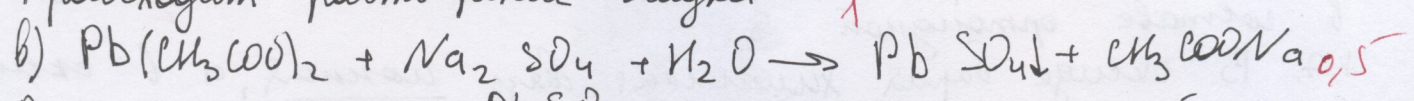
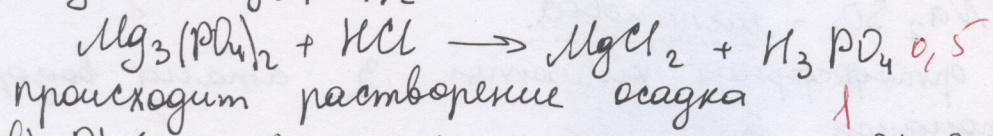
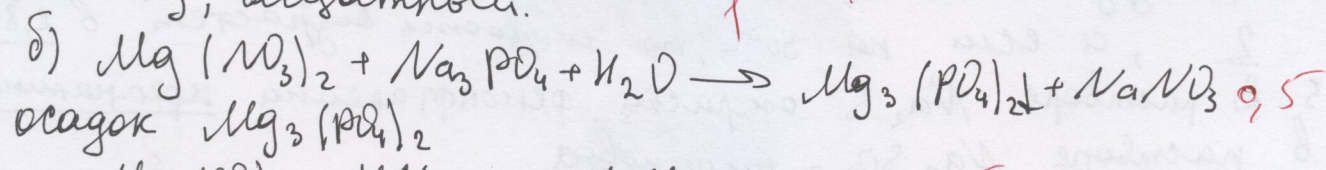
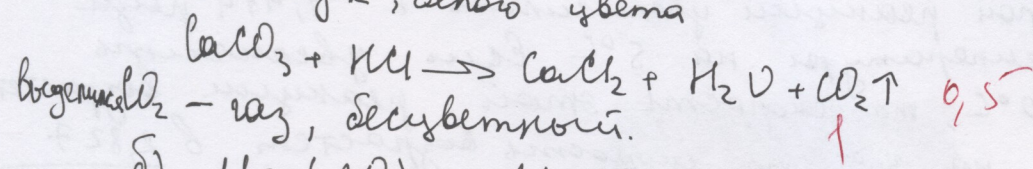
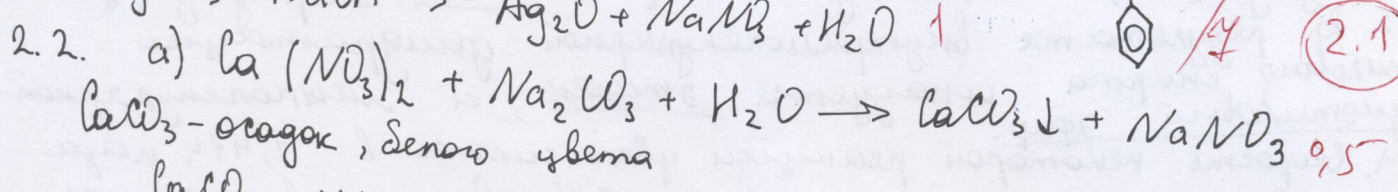
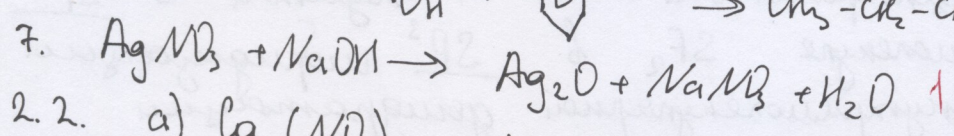
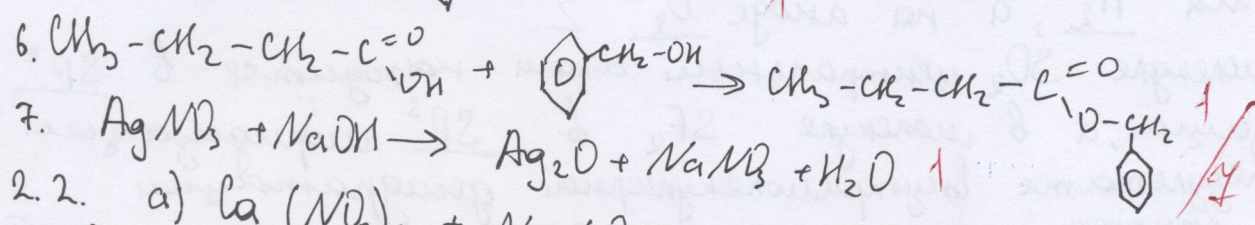
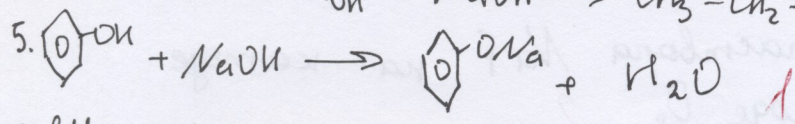
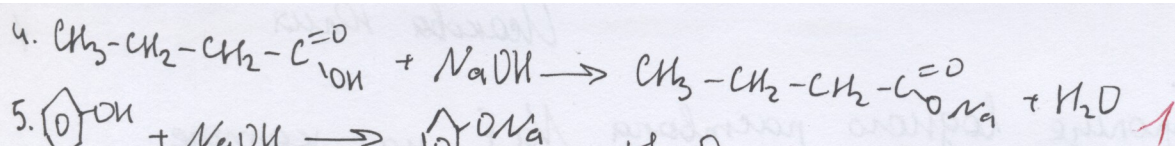
2. $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 1

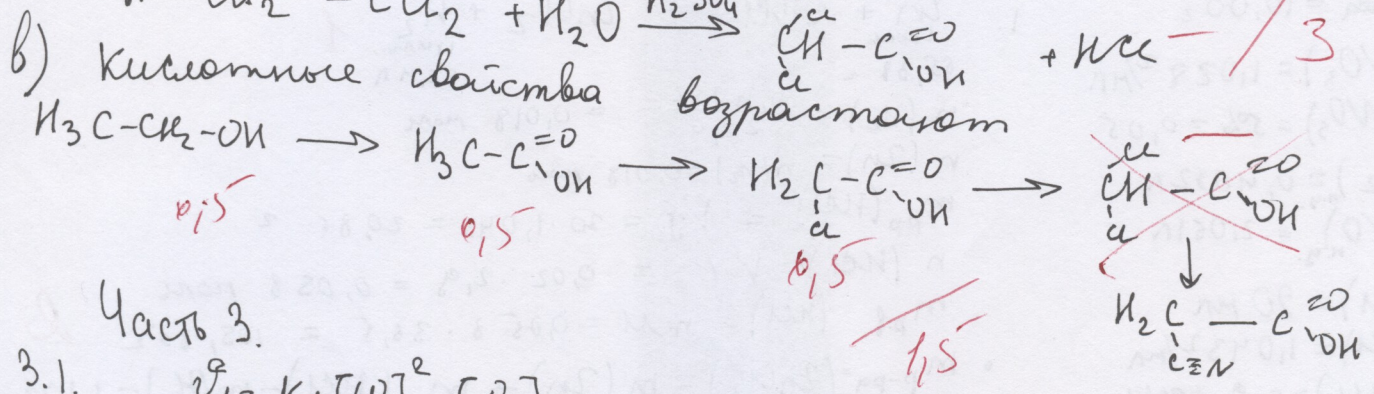
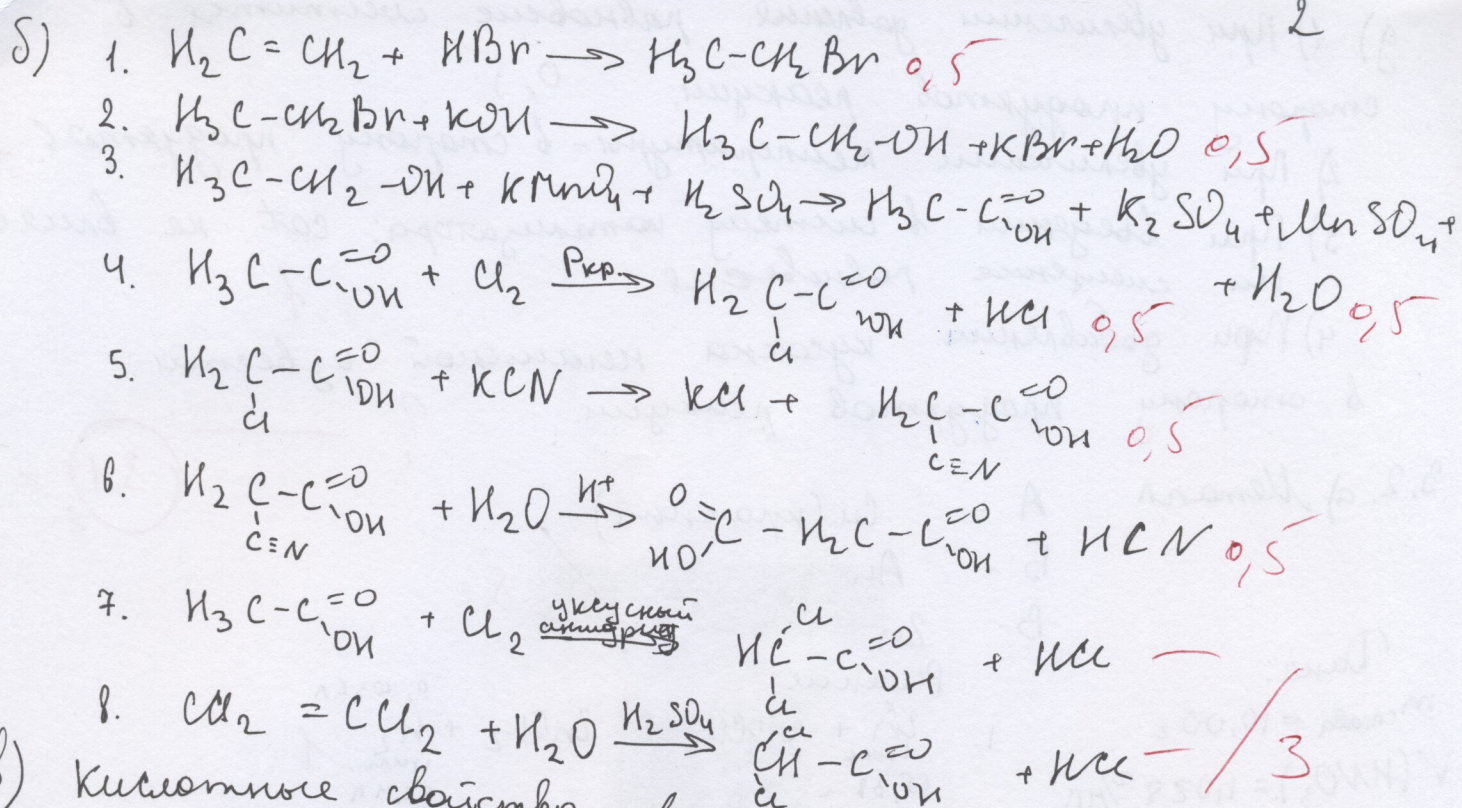
3. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 1

см. на обороте

① $\Sigma = 18$

/58



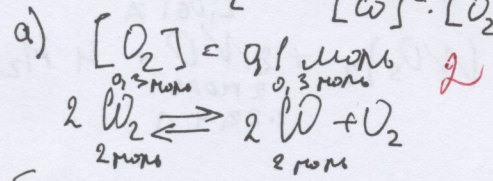


Часть 3.

3.1. $v_1 = k_1 [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$
 $v_2 = k_2 [\text{CO}_2]^2$

$[\text{CO}]_p = 0,3 \text{ моль/л}$
 $[\text{O}_2]_p = 0,4 \text{ моль/л}$

$K_p = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[\text{CO}_2]^2}{[\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]}$



б) $[\text{O}_2]_{\text{мех}} = 0,4 + 0,3 = 0,7 \text{ моль}$
 $[\text{CO}]_{\text{мех}} = 0,3 + 0,3 = 0,6 \text{ моль}$

$m(\text{O}_2) = n \cdot M = 0,7 \cdot 44 = 30,8 \text{ г}$
 $m(\text{CO}) = 0,6 \cdot 28 = 16,8 \text{ г}$

$D_{\text{H}_2} = \frac{M_{\text{мисл}}}{M_{\text{H}_2}}$

$M_{\text{мисл}} = \frac{m}{n} = \frac{30,8 + 16,8}{0,6 + 0,7} = 36,6 \text{ г/моль}$

б) $D_{\text{H}_2} = \frac{36,6}{2} = 18,3$

2) $p = p_1 + p_2 = \frac{V_1 RT}{V_1} + \frac{V_2 RT}{V_2} = RT \left(\frac{V_1}{V_1} + \frac{V_2}{V_2} \right)$
 $p = 8,31 \cdot 10^3 (300 + 400) = 5817000 \text{ Па} = 5,817 \text{ МПа}$

см. на обороте

- г) 1) При увеличении давления равновесие смещается в сторону продуктов реакции. 0,5
 2) При увеличении температуры - в сторону продуктов.
 3) При введении в систему катализатора: cat не влияет на смещение равновесия 1
 4) При добавлении кусочка негашеной извести: в сторону продуктов реакции. ?

$$\frac{3.1}{\Sigma} = 3,5$$

3.2. а) Металл

А - Cu (красный)

Б - Au

В - Zn

Дано:

$$m_{\text{ср.в.в.}} = 10,00 \text{ г}$$

$$V(\text{HNO}_3) = 1,028 \text{ л}$$

$$W(\text{HNO}_3) = 5\% = 0,05$$

$$V(\text{H}_2) = 0,4032 \text{ л}$$

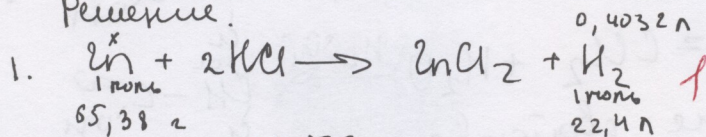
$$V(\text{NO}) = 2,061 \text{ л}$$

$$V(\text{HCl}) = 20 \text{ мл}$$

$$\rho(\text{HCl}) = 1,0432 \text{ г/мл}$$

$$C(\text{HCl}) = 2,9 \text{ моль/л}$$

Решение.



$$n(\text{H}_2) = \frac{0,4032}{22,4} = 0,018 \text{ моль}$$

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

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

$$n(\text{HCl}) = V \cdot C = 0,02 \cdot 2,9 = 0,058 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р.в.}}(\text{HCl}) = n \cdot M = 0,058 \cdot 36,5 = 2,11 \text{ г}$$

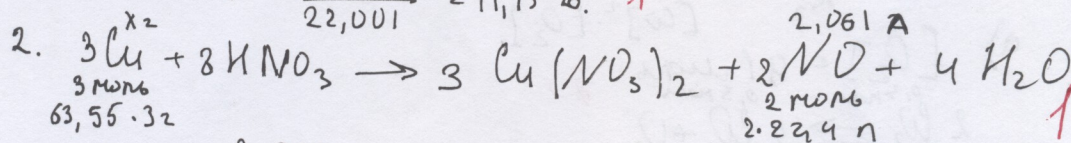
$$m_{\text{р-р}}(\text{ZnCl}_2) = m(\text{Zn}) + m_{\text{р-р}}(\text{HCl}) - m(\text{H}_2) = 1,177 + 20,86 - 0,036 = 22,001 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{H}_2)$$

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

$$m_{\text{р.в.}}(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \cdot 136,3 = 2,453 \text{ г}$$

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



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

$$\frac{x}{3} = \frac{0,092}{2}$$

$$x = 0,138$$

$$m(\text{Cu}) = 8,771 \text{ г}$$

$$3. m(\text{Au}) = 10,00 - 8,771 - 1,177 = 0,052 \text{ г}$$

$$4. W(\text{Zn}) = \frac{1,177}{10} = 11,77\%$$

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

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

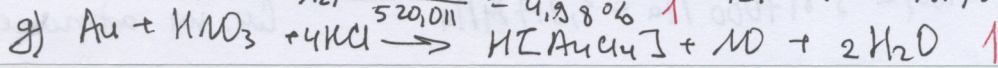
$$5. m_{\text{р-р}}(\text{HNO}_3) = V \cdot \rho = 500 \cdot 1,028 = 514 \text{ г}$$

$$m_{\text{р.в.}}(\text{HNO}_3) = 0,05 \cdot 514 = 25,7 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-р}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Cu}) + m_{\text{р-р}}(\text{HNO}_3) - m(\text{NO}) = 8,771 + 514 - 2,061 = 520,71 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{0,138}{2} = 0,069 \text{ моль}$$

$$W(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{25,883}{520,71} = 4,98\%$$



1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
18	12	9	10,5	3,5	21	94

$$\frac{3.2}{\Sigma} = 2,15$$