

Шифр

55-11-24

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

770720

Фамилия:

Р О М А Н Е Н К О

Имя:

М А Р И Я

Отчество:

А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Учащийся 11а класса школы № МБОУ Шмкр.Вогмануровскийшкр. Вогмануровский

(города/села, района)

ЯНАО

(области)

Дата рождения 04.01.2000Контактная информация – телефон(ы): 89894692970E-mail: romanenko04@icloud.com

Пункт проведения этапа

МГТУДата 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

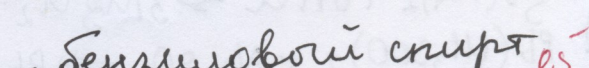
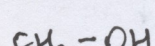
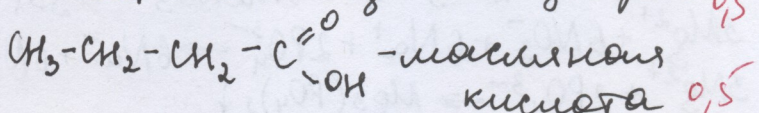
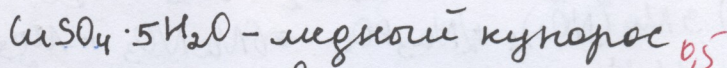
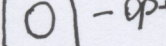
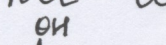
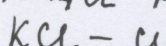
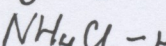
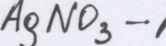
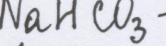
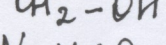
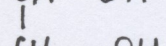
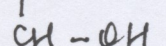
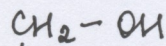
М.С.С.Р.

Часть 1.

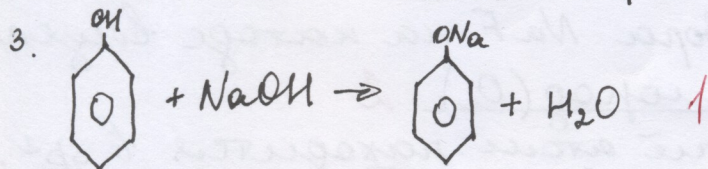
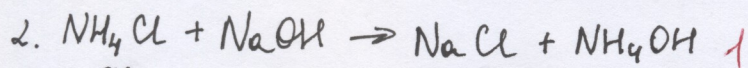
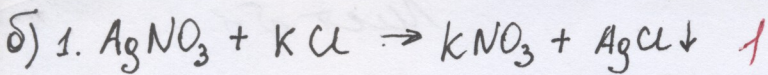
- Часть 2
- 2.1. а) NaOH - сода каустическая 0,5
 $\text{CH}_2\text{-OH}$
 CH-OH - глицерин 0,5
 $\text{CH}_2\text{-OH}$
- NaHCO_3 - сода пищевая 0,5
 AgNO_3 - нитрат 0,5
 NH_4Cl - аммоний хлорид 0,5
 KCl - соль калия 0,5
-  - фенол 0,5
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - медный купорос 0,5
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$ - масляная кислота 0,5
-  - бензиловый спирт 0,5
- 5
- см. на обороте

Часть 2

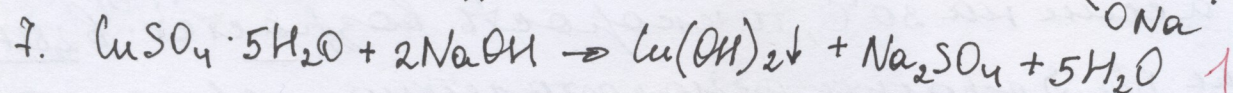
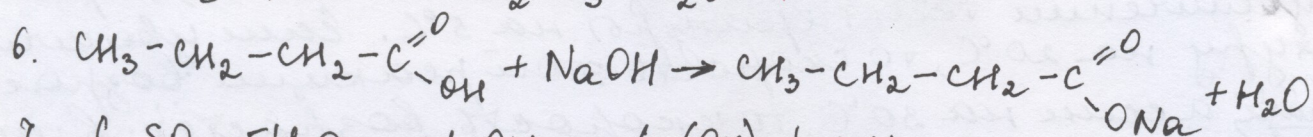
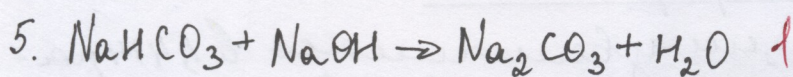
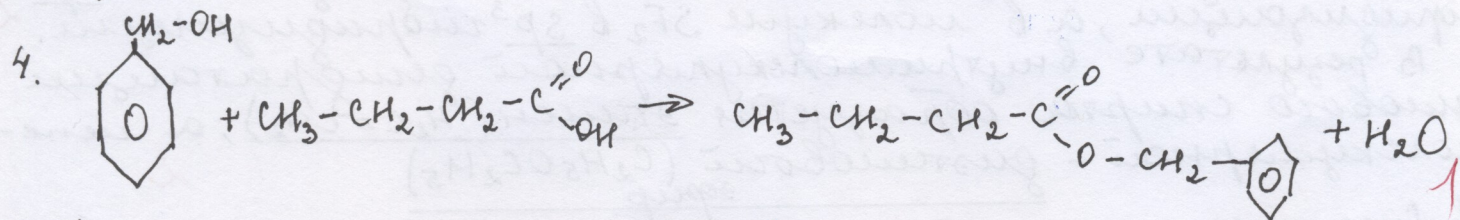
- 2.1. а) NaOH - сода каустическая



см. на обороте



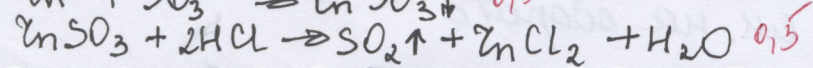
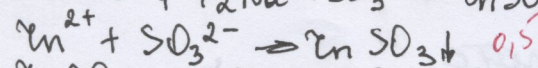
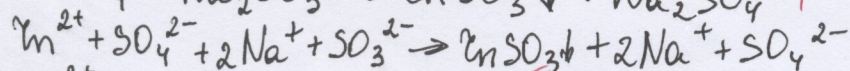
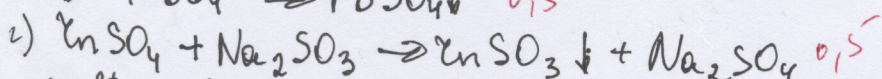
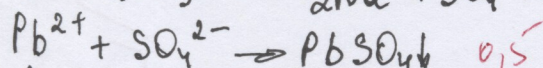
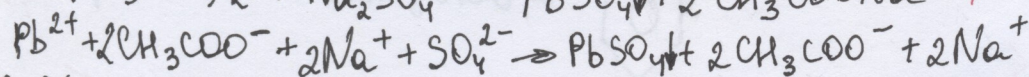
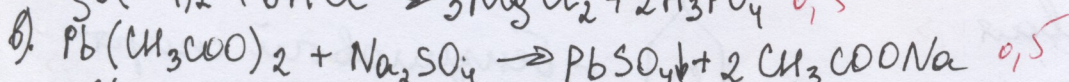
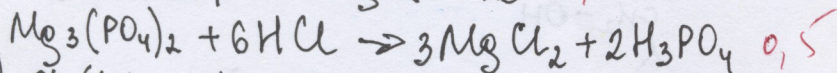
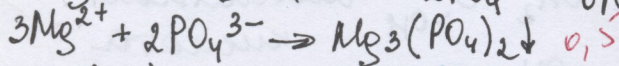
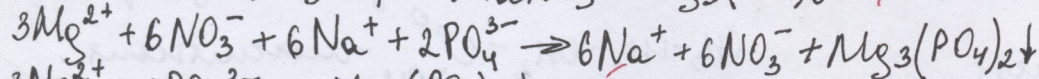
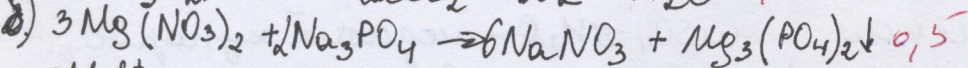
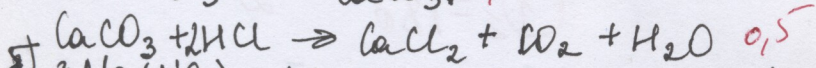
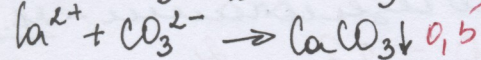
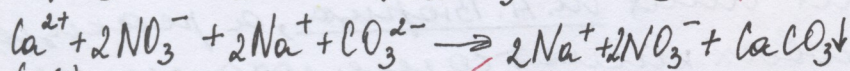
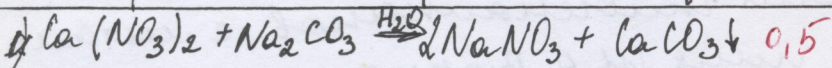
2.1 = 125



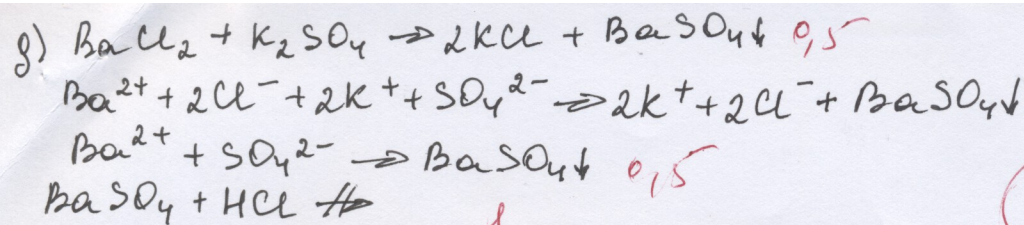
1/4

2.2.

	а) $\text{Ca(NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	б) $\text{Mg(NO}_3)_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$	в) $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$	г) $\text{ZnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3$	д) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
+H ₂ O	$\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ выделение осадок белого цвета	$\text{NaNO}_3 + \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$ осадок белого цвета	$\text{PbSO}_4 \downarrow + \text{CH}_3\text{COONa}$ осадок белого цвета	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{ZnSO}_3 \downarrow$ осадок белого цвета	$\text{KCl} + \text{BaSO}_4 \downarrow$ осадок белого цвета
+HCl	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow +$ H_2O выделение пузырьков газа без запаха	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{HCl} \rightarrow$ $3\text{MgCl}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4$ Растворение осадка	$\text{PbSO}_4 + \text{HCl} \nrightarrow$ Нет изменений, запах уксусной к-ты	$\text{ZnSO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$ $\text{ZnCl}_2 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ выделение пузырьков газа с резким запахом	$\text{BaSO}_4 + \text{HCl} \nrightarrow$ не растворяется в кислоте.

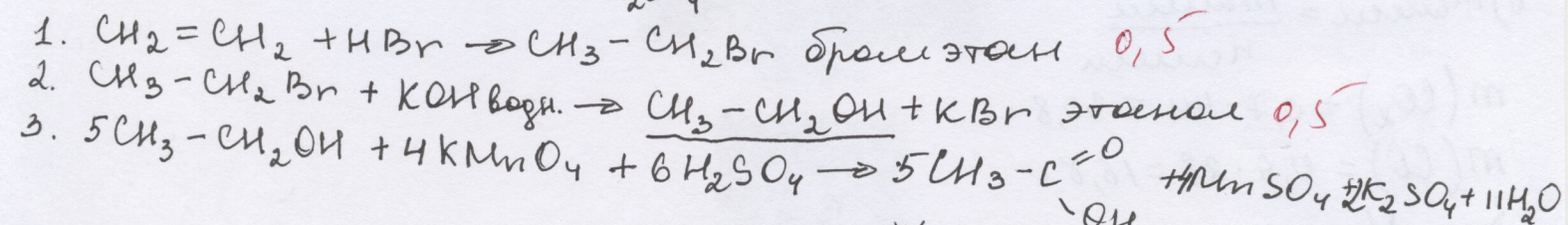
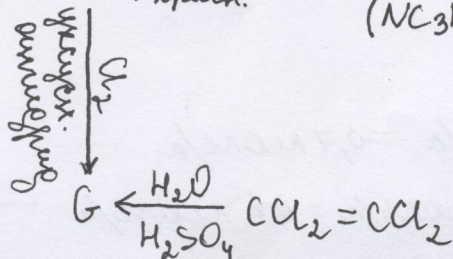
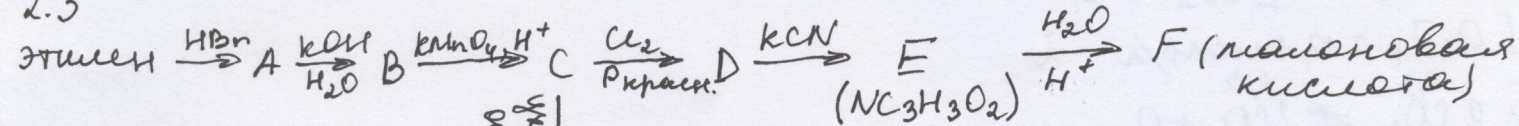


см. на листе 52

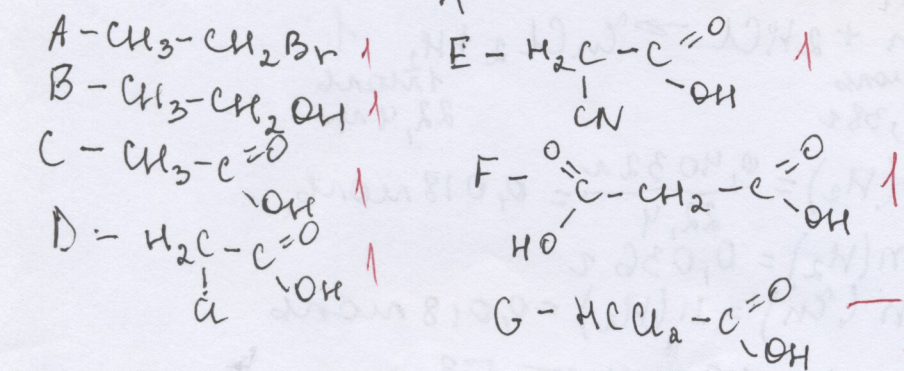
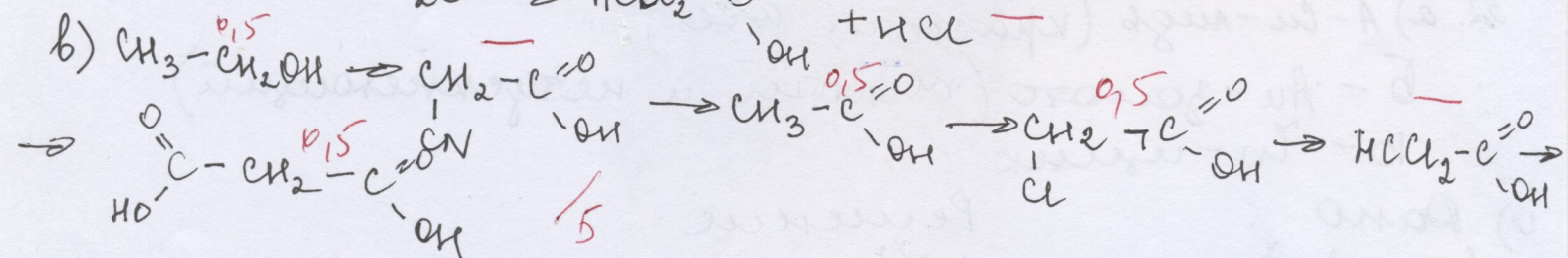
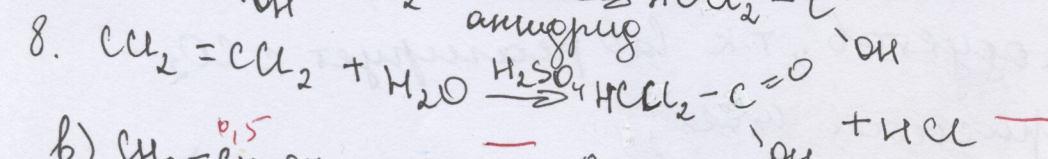
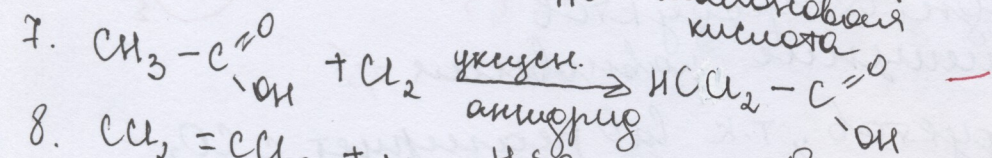
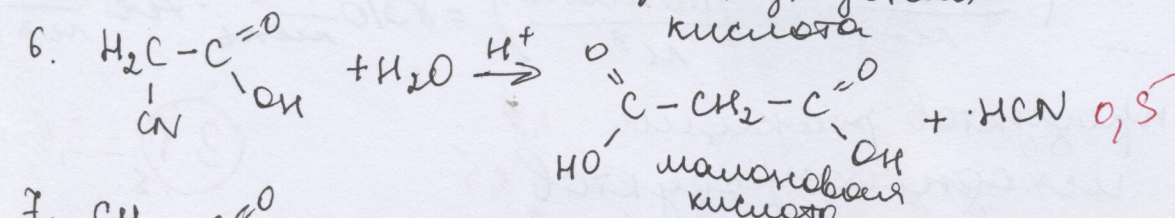
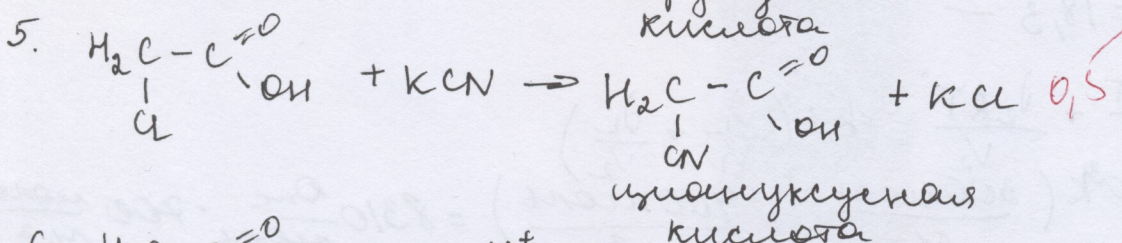
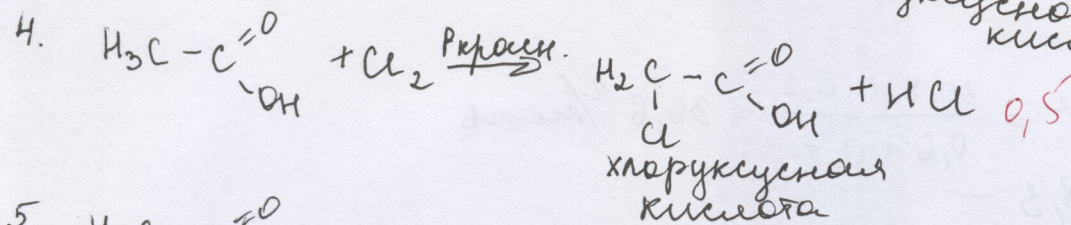


$(2.2)_{\Sigma} = 11,55$

2.3



уксусная кислота



$(2.3)_{\Sigma} = 115$

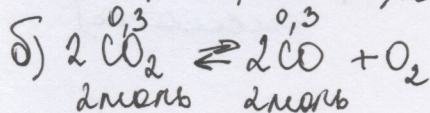
ш. на обороте

3.1 а) $[CO]_p = 0,3 \text{ моль/л}$

$[CO_2]_p = 0,4 \text{ моль/л}$

$k_p = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2 [O_2]}$

$[O_2]_p = 0,1 \text{ моль/л}$ 2



$[O_2]_{\text{исх}} = 0,4 \text{ моль/л} + 0,3 \text{ моль/л} = 0,7 \text{ моль/л}$ —

$[CO]_{\text{исх}} = 0,3 \text{ моль/л} + 0,3 \text{ моль/л} = 0,6 \text{ моль/л}$ —

в) $M_{\text{смеси}} = \frac{m_{\text{смеси}}}{n_{\text{смеси}}}$

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

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

$D_{H_2} = \frac{M_{\text{смеси}}}{M_{H_2}}$

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

$D_{H_2} = \frac{36,6 \text{ г/моль}}{2} = 18,3$ —

г) $p = p_1 + p_2 = \frac{p_1 RT}{V_1} + \frac{p_2 RT}{V_2} = RT \left(\frac{p_1}{V_1} + \frac{p_2}{V_2} \right)$

$p = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 10^3 \text{ К} \left(\frac{300 \text{ моль}}{\text{м}^3} + \frac{400 \text{ моль}}{\text{м}^3} \right) = 8310 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot 700 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} =$
 $= 5817000 \text{ Па}$ —

д) 1) в сторону продуктов реакции 0,5

2) в сторону исходных продуктов 0,5

3) не влияет на химическое равновесие 0,5

4) в сторону продуктов, т.к. CaO реагирует с CO₂ —

3.1 _Σ = 3,5

3.2. а) А — Cu — медь (красный цвет)

Б — Au — золото (желтый и не тускнеющий)

В — Zn — цинк 3

б) Дано :

$m(\text{сплава}) = 10,00 \text{ г}$

$V(HCl) = 20 \text{ мл}$

$\rho(HCl) = 1,043 \text{ г/мл}$

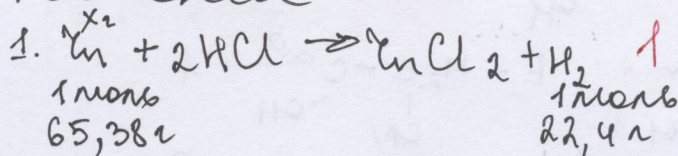
$C(HCl) = 2,9 \text{ моль/л}$

$V(HNO_3) = 500 \text{ мл}$

$\rho(HNO_3) = 1,028 \text{ г/мл}$

$\omega(HNO_3) = 5\%$

Решение



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

$m(H_2) = 0,036 \text{ г}$

$n(Zn) = n(H_2) = 0,018 \text{ моль}$

или на моль $\sqrt{3}$

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

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

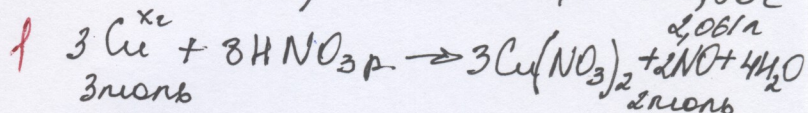
$$2 \quad m(\text{Zn}) = 0,018 \cdot 65,38 = 1,177 \text{ г}$$

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

$$C(\text{HCl}) = \frac{n}{V_{\text{р-ра}}} \Rightarrow n = 2,9 \text{ моль/л}$$

$$\cdot 0,02 \text{ л} = 0,058 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р.б}}(\text{HCl}) = 0,058 \cdot 36,5 = 105,85 \text{ г}$$



$$3 \cdot 63,55 \text{ г} =$$

$$= 190,65 \text{ г}$$

$$2 \cdot 22,4 \text{ л} =$$

$$= 44,8 \text{ л}$$

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

$$m(\text{NO}) = 30 \cdot 0,092 = 2,76 \text{ г}$$

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

$$x = 0,138 \text{ моль}$$

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

$$2 \quad m(\text{Au}) = 10,00 - 8,771 - 1,177 = 0,052 \text{ г}$$

$$1 \quad W(\text{Zn}) = \frac{1,177}{10,00} = 0,1177 = 11,77\%$$

$$1 \quad W(\text{Cu}) = \frac{8,771}{10,00} = 87,71\%$$

$$1 \quad W(\text{Au}) = \frac{0,052}{10,00} = 0,52\%$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = V_{\text{р}} = 500 \cdot$$

$$\cdot 1,028 = 514 \text{ г}$$

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

$$n(\text{HCl}) = 0,058 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = 0,018 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 2n(\text{Zn}) = 0,036 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{ост}} = 0,058 - 0,036 =$$

$$= 0,022 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl})_{\text{ост}} = 0,022 \cdot 36,5 =$$

$$= 0,803 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{ZnCl}_2) = m(\text{Zn}) + m(\text{HCl})_{\text{р-р}} - m(\text{H}_2) \quad \text{см. на обороте}$$

$$2 \quad m_{p-pa}(\text{ZnCl}_2) = 1,1772 + 20,862 - 0,0362 = 22,0012$$

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

$$m(\text{ZnCl}_2)_{p.6} = 0,018 \cdot 136,3 = 2,4532$$

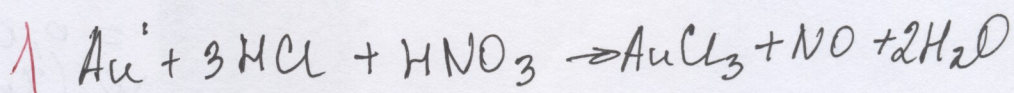
$$1 \quad W(\text{ZnCl}_2) = \frac{2,453}{22,001} = 11,15\%$$

$$m_{p-pa}(\text{Cu(NO}_3)_2) = m(\text{Cu}) + m(\text{HNO}_3) - m(\text{NO}) = 8,771 + 514 - 2,762 = 520,0112$$

$$2 \quad m_{p.6}(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,138 \cdot 187,56 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 25,8832$$

$$W(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{25,883}{520,011} =$$

$$1 \quad = 4,98\%$$



$$(3.2)_2 = 21$$

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
18	12	11,5	11	3,5	21	77