

Шифр

55-11-19

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

1 этап (отборочный)

## Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КУЧЕРЯВЫЙ

Имя:

АРТЁМ

Отчество:

ДЕНИСОВИЧ

Учащийся 11 класса школы № 34

г. Усть-Каменогорска

(города/села, района)

Восточно-Казахстанской области

(области)

Дата рождения 12.03.2001

Контактная информация – телефон(ы) : +7 705 811 5701

E-mail: Artem 099111222@mail.ru

Пункт проведения этапа ННЧ „ЧМУ“ "Перспектива"

Дата проведения этапа 25.01.2018г.

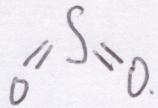
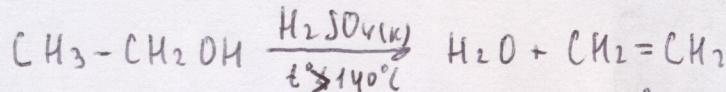
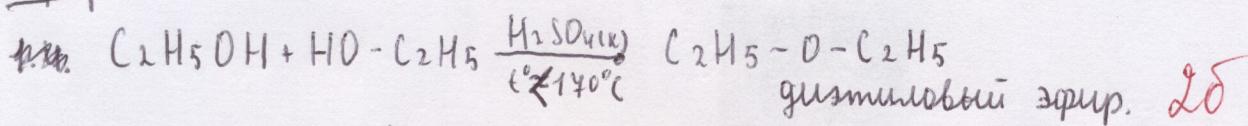
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Кур

①

## Чистовик.

1 Част.

1.1. При электролизе водного раствора  $\text{NaF}$  на катоде выделяется  $\text{H}_2$ ; на аноде  $\text{O}_2$ . В растворе остается  $\text{NaOH}$ . 251.2. В молекуле  $\text{SD}_2$  центральный атом находится в  $\text{sp}^2$  ибридизации, а в молекуле  $\text{SF}_2$  -  $\text{sp}^3$  ибридизации 251.3. В результате внутримолекулярной дегидратации этанового спирта, образуется алкин, а при межмолекулярной дегидратации - простой эфир

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 р-ии возрастает в 3,9946 раз, а если на  $30^\circ\text{C}$ , то скорость возрастает в 4,0926 раз

$$\begin{aligned} 1,414 &= \gamma^{\frac{5}{T}} & \left| \frac{\gamma V_1}{V_2} = \gamma^{\frac{\Delta T}{T}} \right. \\ 1,414 &= \gamma^{\frac{5}{T}} & \gamma = 3,9946 \\ \gamma &= 1,0994 \end{aligned}$$

$$1.) \quad x = 1,0994^{\frac{20}{10}} \\ x = 3,9946$$

$$2.) \quad x = 1,0994^{\frac{30}{10}} \\ x = 1,0994^3 \\ x = 4,0928$$

25

1.5. В растворе  $\text{Na}_2\text{S}$  окраска фенолфталеина - малиновая; 25  
В растворе  $\text{Na}_2\text{SD}_3$  - малиновая.

Так как: две эти средние соли образованы сильным основанием (щелочью) -  $\text{NaOH}$  и слабой кислотой ( $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{SD}_3$ ) соответственно.

Фенолфталеин в щелочной среде - малиновый

1.6. В составе ортофосфорной кислоты - 3 атома водорода ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) в составе ортоiodной - 5 атомов ( $\text{H}_5\text{IO}_6$ ) 21.7. В оксиде бария химическая связь ионная ( $\text{BaO}$  - ион + ион). 2  
В оксиде углерода (II) - коvalентная связь ( $\text{CO}$ ) - ион + ион.

(2)

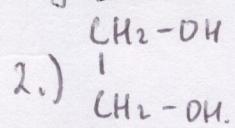
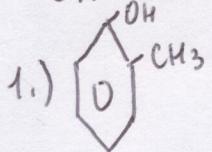
Чистовик

1.8. Среда водного раствора  $K_2CO_3$  - щелочная (т.к. образован  $KOH + H_2CO_3$ ,  $KOH$  - щелочь,  $H_2CO_3$  - слабая кислота); В растворе  $KHCO_3$  - нейтральная

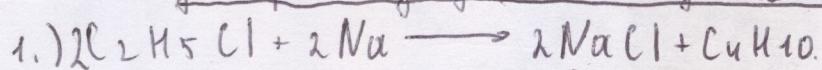
15

1.9. 1-Широкий - 2-Метилбензоль относится к классу фенолов, этилены -  
который относится к классу алкенов

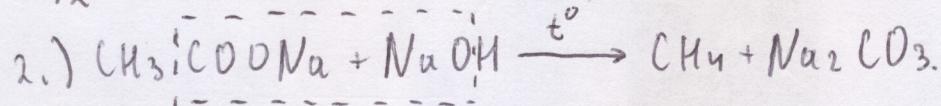
25



1.10. Реакции натрия с метанолом называются -  
реакции Второго, а реакции ставления щелей карбоновых кислот со  
щелочами - декарбонизация. - Реакции Дюма



25



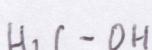
$(1)_Z = 195$

Чистовик

(3)

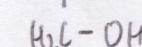
2.1.

$\text{NaOH}$  - гидроксид натрия (каустическая сода) 0,5



$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{HC}-\text{OH} \end{array}$  - гидроксил

0,5



$\text{AgNO}_3$  - нитрат серебра (ленин). 0,5

$\text{NaHCO}_3$  - сода питьевая (натрийкарбонат натрия) 0,5

$\text{NH}_4\text{Cl}$  - поваренная соль (хлорид аммония) 0,5

$\text{KCl}$  - хлорид

0,5

$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{O} \end{array}$  - фенол

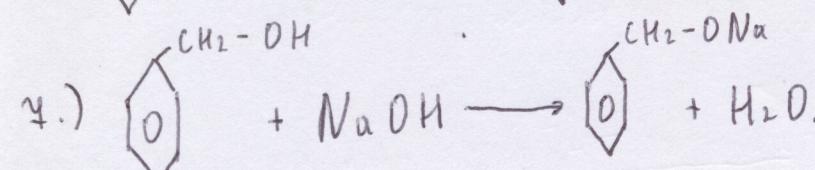
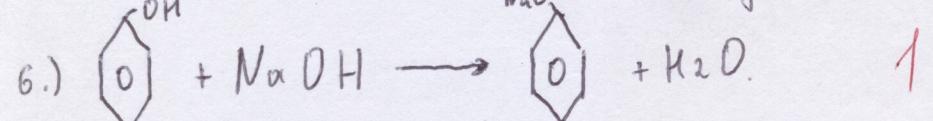
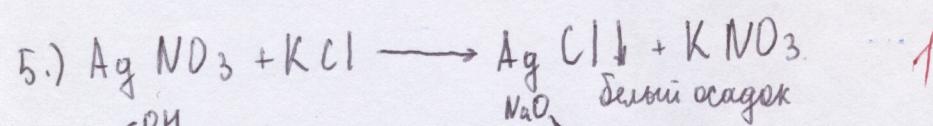
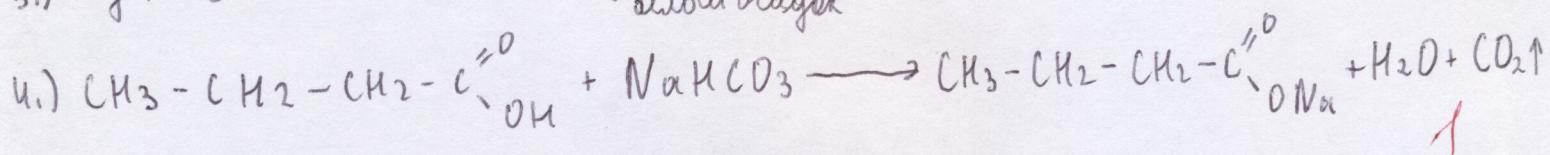
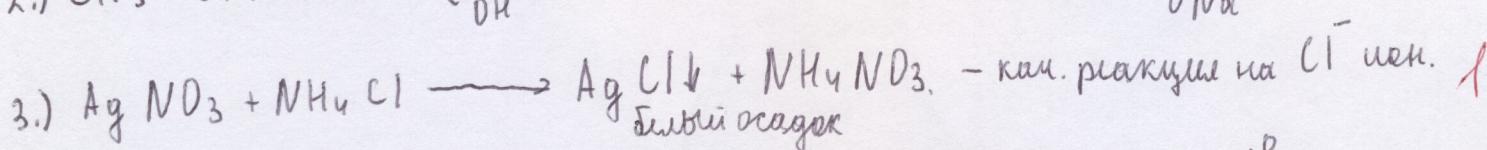
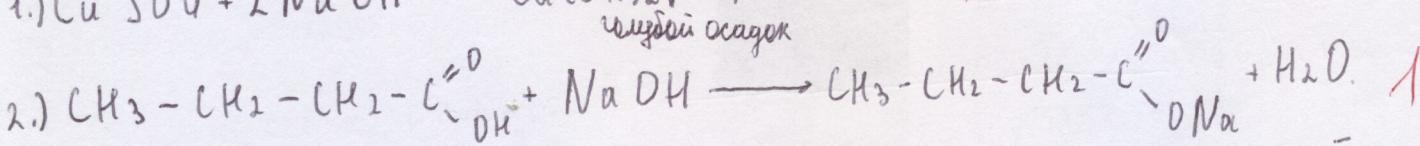
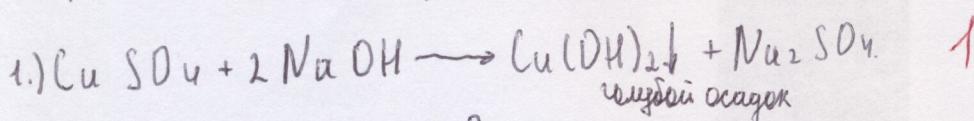
0,5

$\text{CuSO}_4$  - сульфат меди (меди купорос) —

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

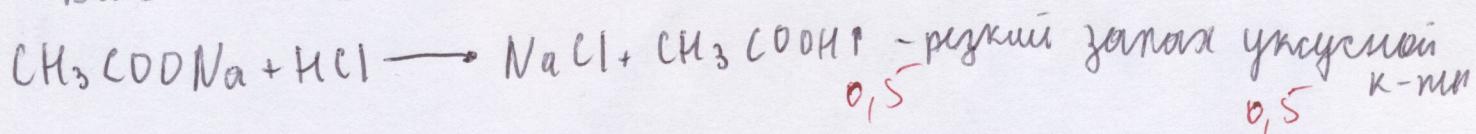
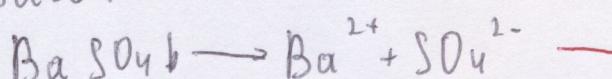
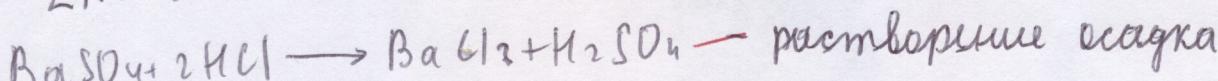
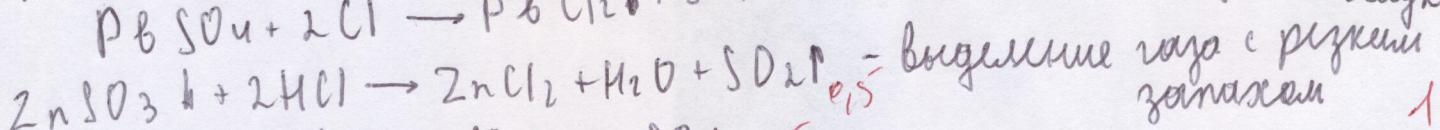
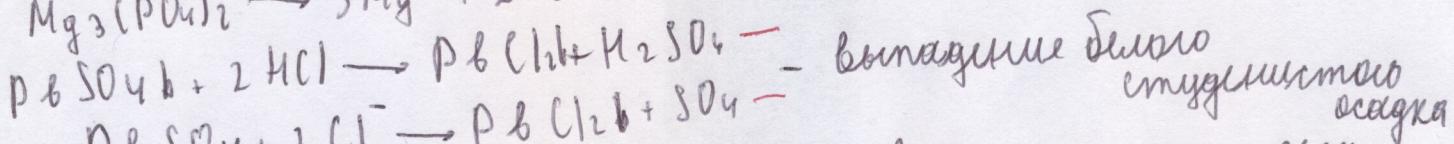
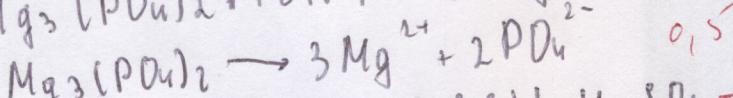
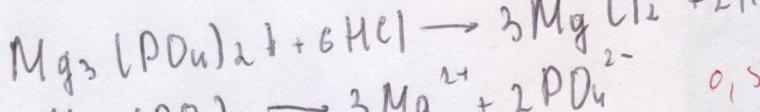
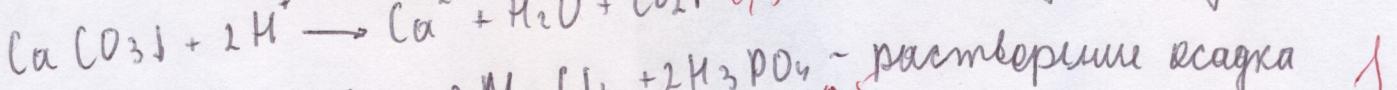
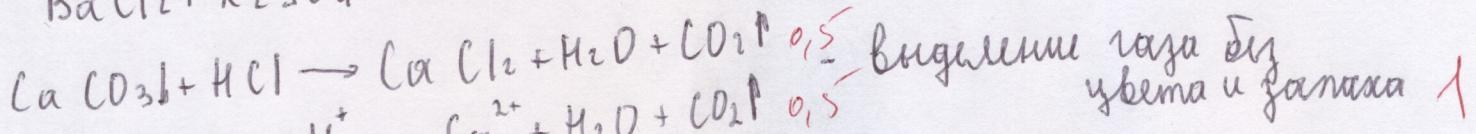
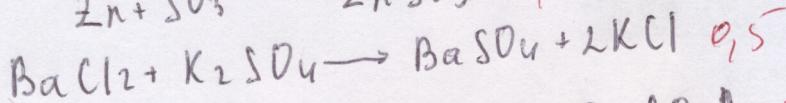
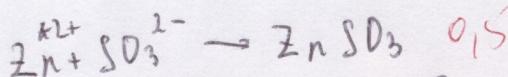
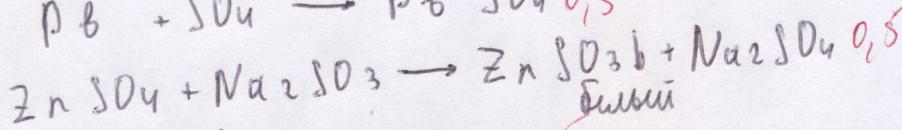
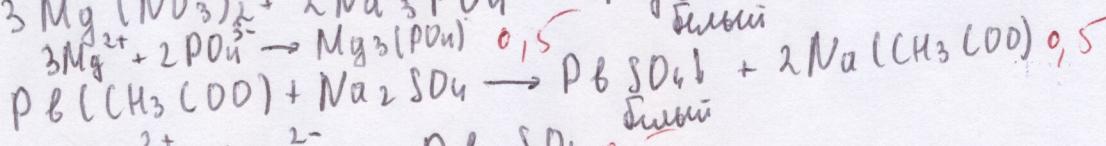
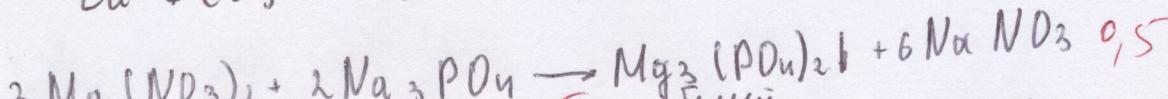
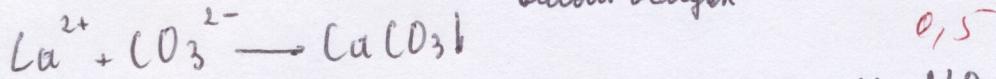
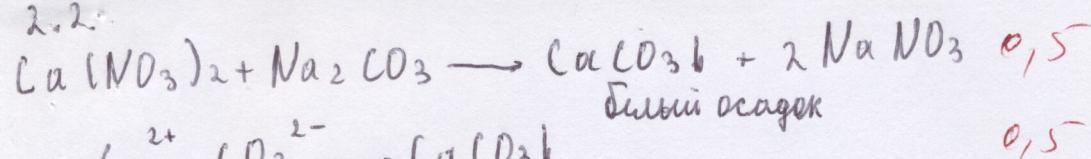
$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{O} \end{array}$  - бензиловый спирт 0,5 / 4,5 б

Уравнения самых возможных реакций:



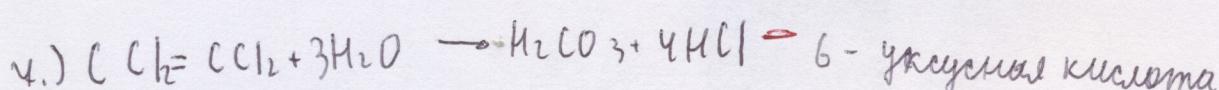
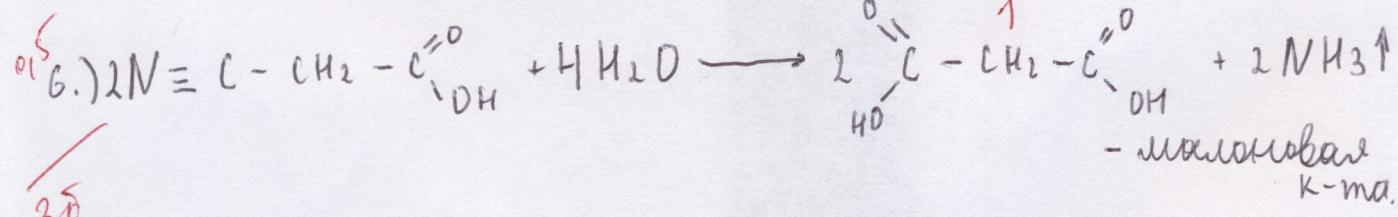
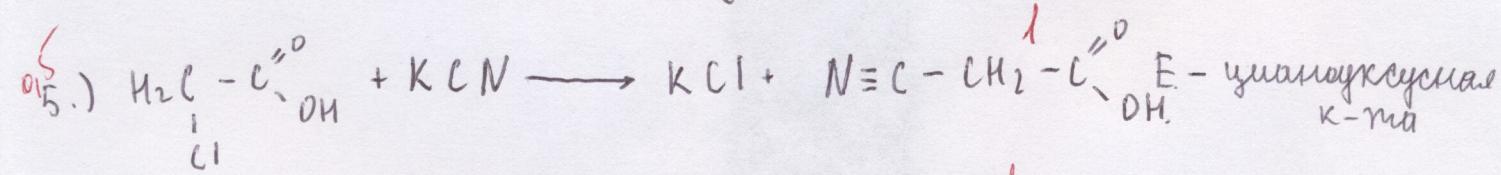
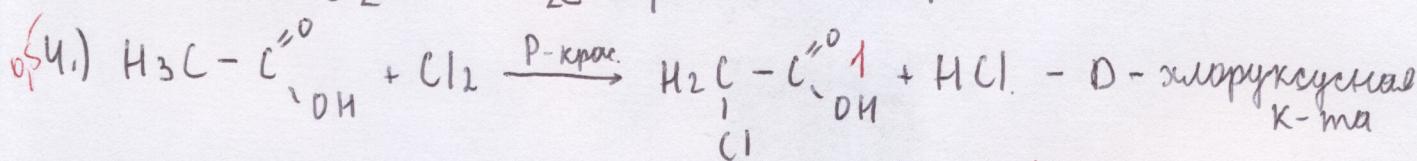
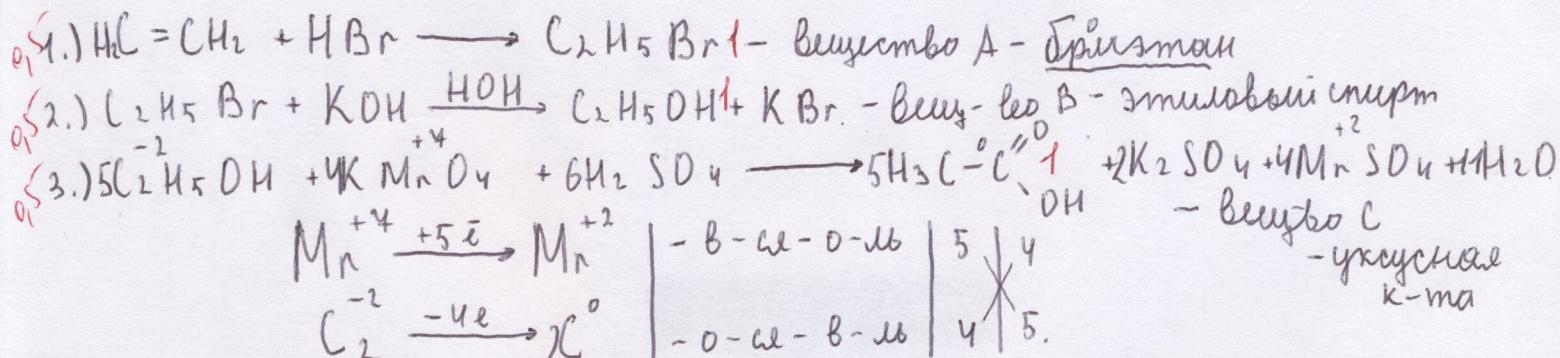
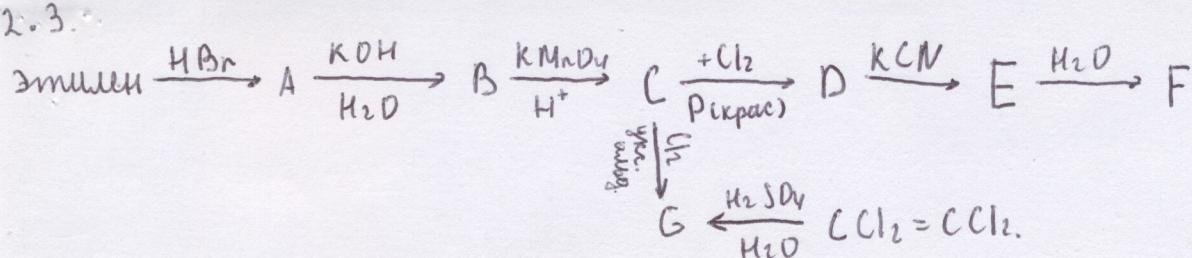
(2.1)<sub>2</sub> = 11,5

(4)



(2.2)<sub>Σ</sub> = 11,5 δ

(5)



65

(2.3) = 95

Часть 3.

(6)

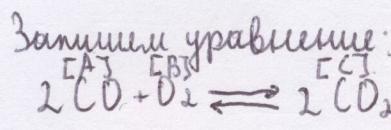
3.1 а.) Гавиовеская концентрация находится по формуле:

$$K = 14,48 \quad K = \frac{[C]}{[A][B]}$$

$$[CO] = 0,3 \text{ моль/л.}$$

$$[CO_2] = 0,4 \text{ моль/л.}$$

$$\underline{[O_2] - ?}$$



Подставим значения в формулу, при этом обозначим равновесную концентрацию кислорода за  $x$   
 $14,48 = \frac{(0,4)}{(0,3) \cdot x} \quad 1 \cdot 00\%$

$$1,5912x = 0,16$$

$$x = \frac{0,16}{1,5912}$$

$$x = 0,1 \text{ моль/л.}$$

Объем: 0,1 л

5.)

$$[CO] = 0,3 \text{ моль/л.}$$

$$[CO_2] = 0,4 \text{ моль/л.}$$

$$\underline{[n(CO)] - ?}$$

$$\underline{[n(CO_2)] - ?}$$

Начальная концентрация  $CO_2 = 0 \text{ м.к.}$  это продукт реакции  

$$\frac{\text{моль}}{2} + O_2 \rightleftharpoons \frac{\text{моль/л.}}{2} 2CO_2$$

Составим пропорцию:

$$\frac{x}{2} = \frac{0,4}{2} \Rightarrow x = \frac{0,4 \cdot 2}{2} = 0,4. \quad \text{Объем: } 0,4.$$

Начальная концентрация  $CO = 0,4.$

$$b.) Mr(CO) = 30$$

$$Mr(O_2) = 32$$

$$Mr(CO_2) = 44$$

$$\underline{D_{H_2} - ?}$$

$$D = \frac{Mr(\text{веществ})}{Mr(\text{газа})}$$

$$D_{H_2} = \frac{Mr(\text{веществ})}{Mr(H_2)}$$

Подставим в формулу молекулярные массы веществ.

$$D_{H_2} = \frac{30 + 32 + 44}{2} = \frac{106}{2} = 53.$$

Объем: 53.

$$2.) PV = DRT$$

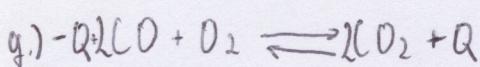
$$P = \frac{D}{V} RT$$

$$P = C \cdot R \cdot T \Rightarrow P(O_2) = 0,1 \cdot 3,81 \cdot 1000 = 381 \text{ атм}$$

$$P(CO) = 0,3 \cdot 1000 = 1143 \text{ атм}$$

$$P(CO_2) = 0,4 \cdot 1000 = 1524 \text{ атм}$$

$$P_{\text{общ}} = P(O_2) + P(CO) = 381 + 1143 = 1524.$$



$$P_{\text{общ}} = P(O_2) + P(CO) = 381 + 1143 = 1524.$$

1.) при увеличении давления, равновесие смещается в сторону меньшего объема (слева  $3V$ ; справа  $2V$ )  $\Rightarrow$  равновесие смещается вправо.

2.) при увеличении температуры равновесие смещается в сторону Эндотермической реакции (у в дальнейшем справа  $(-Q)$ )  $\Rightarrow$  равновесие

(7)

системе вида.

3.) При введении в систему компьютера равновесие останется на том же месте, так как, компьютер ускоряет обе реакции.

4.) При добавлении в систему кусочка нерастворимой субсти (CaO); и производит реакцию с упекавшим газом ( $CO_2$ )?

$$\textcircled{3.1}_2 = 58$$

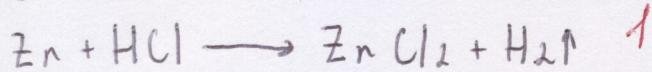
3:2

## Чистовик.

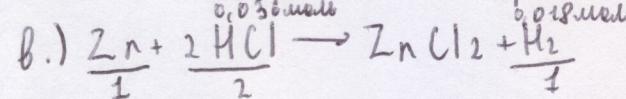
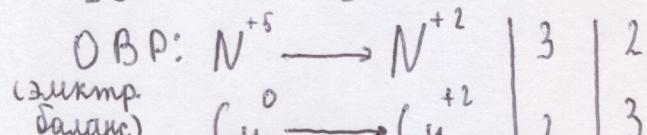
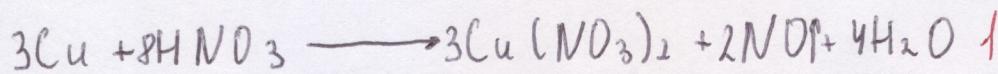
(8)

- a.) Абиссинское золото-смесь  $\text{Cu}(\text{зол})$ -бел.-бо (A)  
 $\text{Zn}$  (цинк)-бел.-бо (B).  
 $\text{Au}$  (золото)-бел.-бо (C) 3

δ.)  $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$  м.к. (Cu расположена после водорода в ряду активности Me)



$\text{Au} + \text{HNO}_3 \rightarrow$  м.к. золото беспредметно Me.



$$m(\text{HCl}) = 20 \text{ ml} \cdot 1,0432 \text{ г/мл} = 20,861.$$

$$20 \text{ ml} = 0,02 \text{ л.}$$

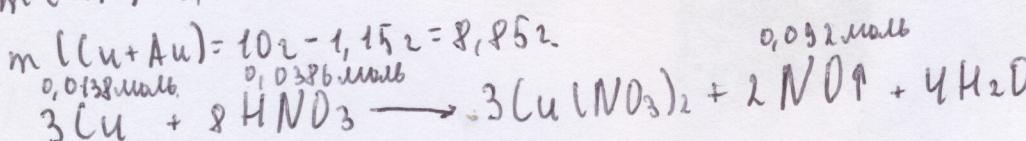
$$n = C \cdot V$$

$$n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ л} \cdot 2,0 = 0,05 \text{ моль} \mid \text{избыток}$$

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

так как HCl в избытке, далее первый расчет по водороду

$$m(\text{Zn}) = 0,018 \text{ моль} \cdot 65,342 \text{ г/моль} = 1,152. \quad 2$$



$$m(\text{HNO}_3)_{\text{p-p}} = 500 \text{ мл} \cdot 1,0282 \text{ г/мл} = 514 \text{ г.}$$

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

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{25,7}{632 \text{ г/моль}} = 0,0404 \text{ моль} \mid \text{избыток}$$

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

м.к. HNO<sub>3</sub> в избытке, далее второй расчет по NO.

$$m(\text{Cu}) = 0,092 \text{ моль} \cdot 63,546 \text{ г/моль} = 5,84 \text{ г.} \quad 2$$

$$m(\text{Au}) = 8,852 - 5,84 = 0,082. \quad 2$$

$$\omega(\text{Zn}) = \frac{1,152}{10_2} \cdot 100\% = 11,5\%. \quad 1$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{5,84}{10_2} \cdot 100\% = 58,4\%. \quad 1$$

$$\omega(\text{Au}) = \frac{0,082}{10_2} \cdot 100\% = 0,8\%. \quad 1$$

1.)  $m(p-pa \text{ йодовитого}) = m(\text{сміса}) + m(HCl) - m(H_2)$  \*  $m(H_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 2 = 0,036 \text{ г}$

$m(p-pa \text{ йодовитого}) = 10 \text{ г} + 20,86 \text{ г} - 0,036 \text{ г} = 30,824 \text{ г}$  —

$m(ZnCl_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 136,2 \text{ г/моль} = 2,448 \text{ г}$  —

$\omega(ZnCl_2) = \frac{2,448}{30,824} \cdot 100\% = 7,94\%$  —

(9)

$m(p-pa \text{ залізного}) = m(Au+Cu) + m(HNO_3) - m(NO)$

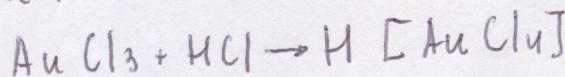
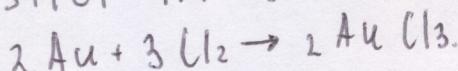
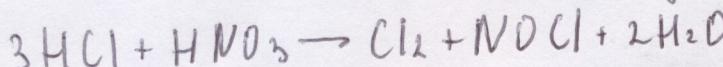
$m(p-pa \text{ залізного}) = 8,85 + 514 \text{ г} - 2,46 = 520,09$ . 2

$m(Cu(NO_3)_2) = 0,138 \text{ моль} \cdot 188 = 25,944 \text{ г}$

$\omega(Cu(NO_3)_2) = \frac{25,944}{520,09} \cdot 100\% = 4,98\%$  1

Однаком: 4,98%

g.) смісь HCl та HNO<sub>3</sub> - царська вода.



(3.2)<sub>2</sub> = 195

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	$\Sigma$
19	11,5	11,5	9	5	19	95,0