

Шифр

55-11-13

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

1 этап (отборочный)

Письменная работана олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЗАГИРОВА

Имя:

ДИАНА

Отчество:

АНАТОЛЬЕВНА

Учащийся 11 класса школы № 34г. Усть-Каменогорска

(города/села, района)

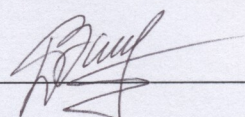
Восточно-Казахстанской области

(области).

Дата рождения 04.10.1999гКонтактная информация – телефон(ы): +77057023220E-mail: dianika2011@mail.ruПункт проведения этапа ННУ „УМЦ „Перспектива“Дата проведения этапа 25.02.2018г

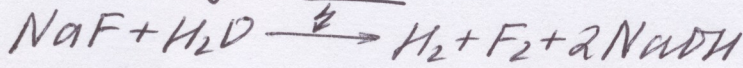
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



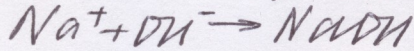
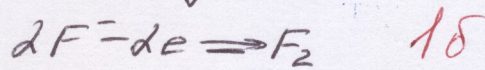
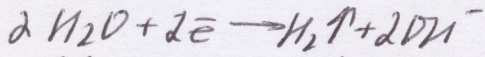
Тестовик Часть 1. Разминка

1.1. При электролизе водного раствора NaF на катоде выделяется H₂ и NaOH на аноде F₂

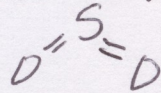


⊖ катод

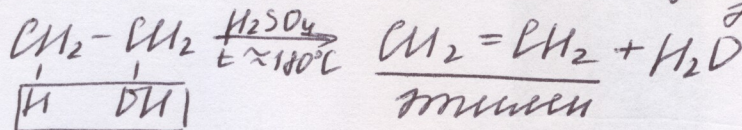
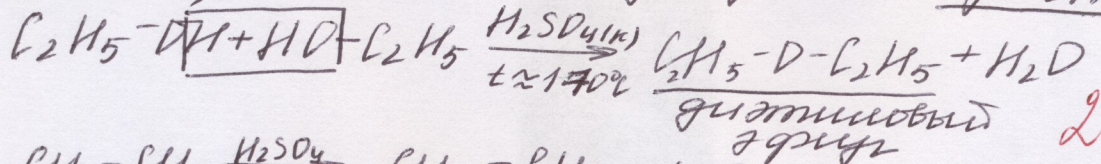
⊕ анод



1.2. В молекуле SO₂ центральный атом находится в sp²-гибридизации, а в молекуле SF₂ - в sp³-гибридизации.



1.3. В результате внутримолекулярной дегидратации этилового спирта образуется этилен, а межмолекулярной - простой эфир.



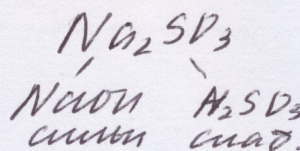
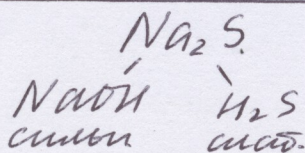
1.4. Скорость некоторой реакции увеличилась в 1,414 раз при увеличении температуры на 5°C. Если увеличить температуру на 20°C, то скорость реакции возрастет в 3,9976 раз, а если на 30°C, то скорость реакции возрастет в 7,9928 раз

$$\begin{cases} 1,414 = f^{\frac{5}{10}} \\ 1,414 = f^{\frac{1}{2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = f^{\frac{\Delta t}{10}}$$

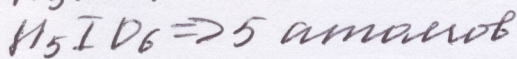
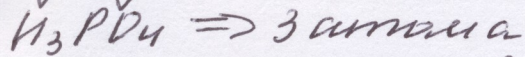
$$f = 1,9994$$

$$\begin{aligned} 1) \quad x &= 1,9994^{\frac{20}{10}} & 2) \quad x &= 1,9994^{\frac{30}{10}} \\ x &= 3,9976 & x &= 7,9928 \end{aligned}$$

1.5. В растворе Na₂S окраска гендигидратов - малиновая, в растворе Na₂SO₃ - малиновая.



1.6 В составе гидроксидной кислоты - 3 атома водорода, а в составе гидридной - 5 атомов водорода.

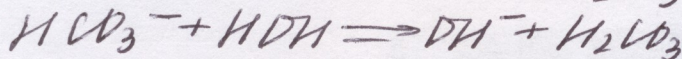
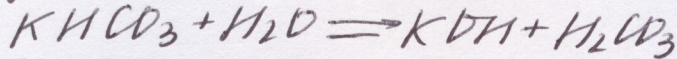


2

1.7 В оксиде бария химическая связь - ионная, а в оксиде углерода (IV) - ковалентная неметаллическая связь

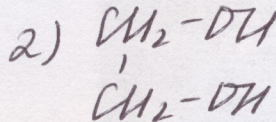
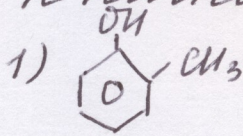
2

1.8 среда водного раствора K_2CO_3 - щелочная, а среда водного раствора $KHSO_3$ - нейтральная (самоокисление)



2

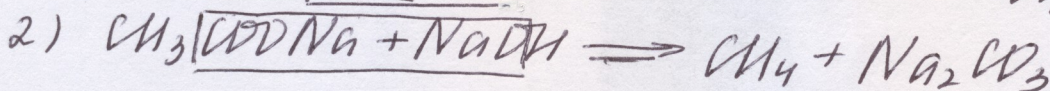
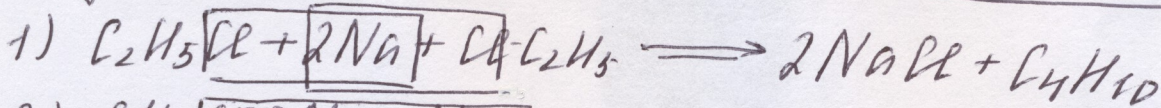
1.9 1-гидрокси-2-метилбензол относится к классу фенолов, этиленгликоль относится к классу двухатомных спиртов.



2

1.10 Реакции взаимодействия галогенидов с металлами называются реакции Фриделя (1), а реакции с галогенидами солей карбоновых кислот называются реакции Дюма (2).

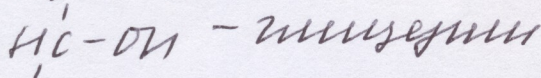
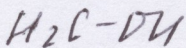
2



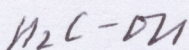
①_Σ = 198

Часть 2. Качественные задания

2.1 NaOH - гидроксид натрия (каустическая сода) 0,5



0,5

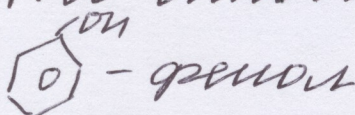


$AgNO_3$ - нитрат серебра (мелес) 0,5

$NaHCO_3$ - сода питьевая (гидрокарбонат натрия) 0,5

NH_4Cl - аммоний (хлорид аммония) 0,5

KCl - калий 0,5

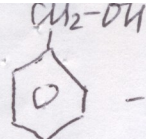


0,5

0,5

CH_5OH - сульфат меди (медный купорос)

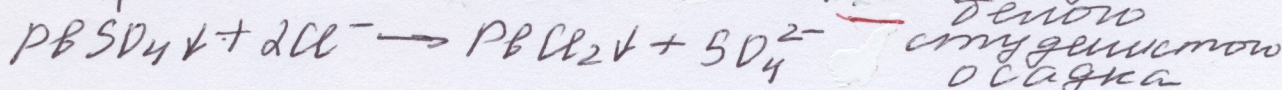
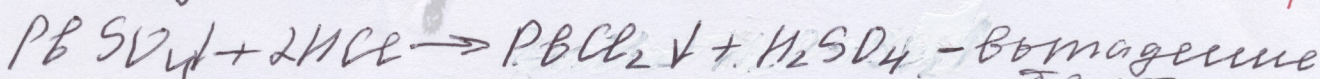
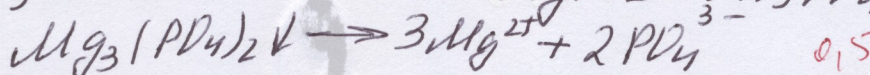
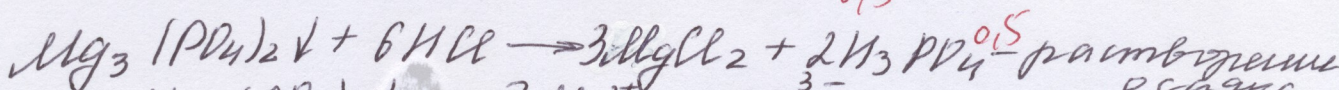
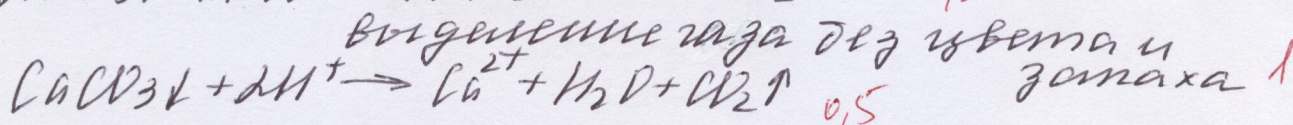
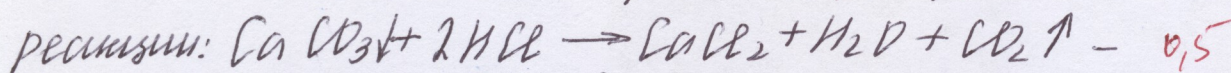
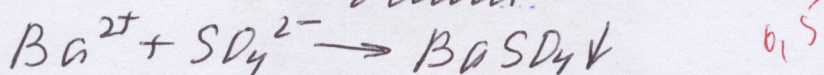
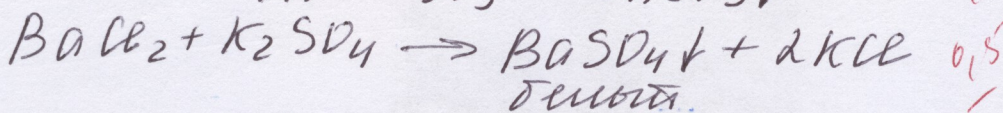
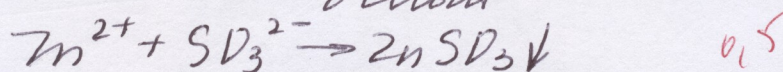
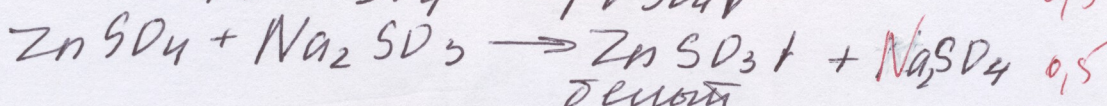
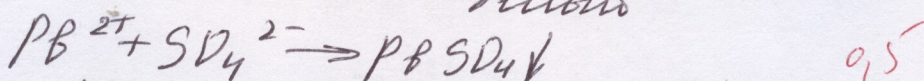
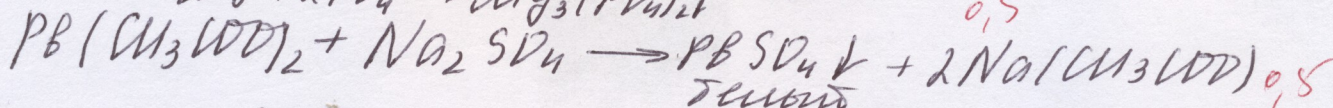
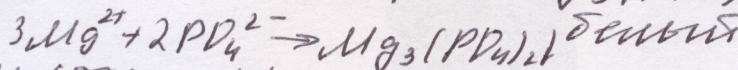
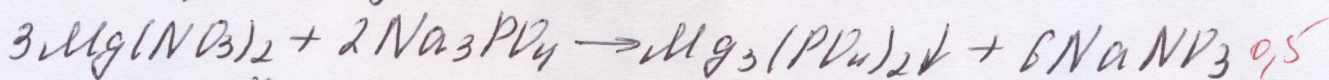
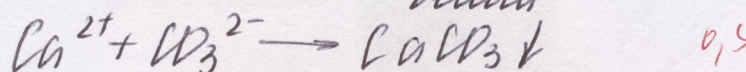
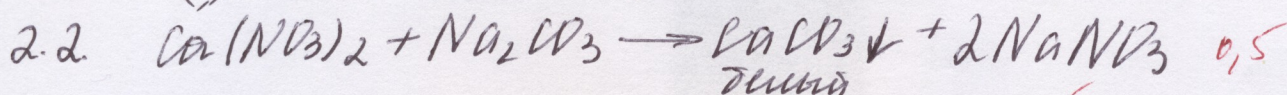
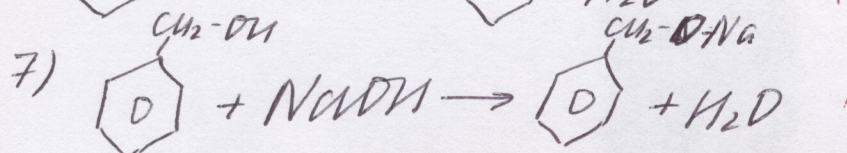
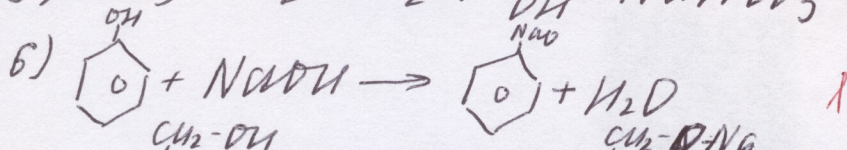
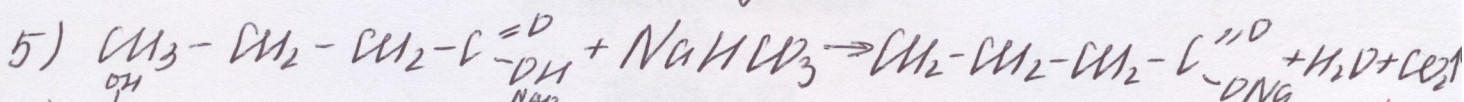
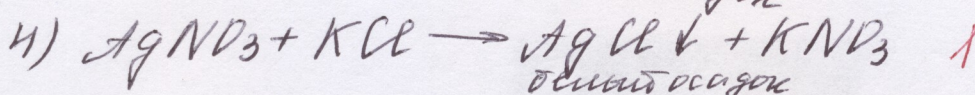
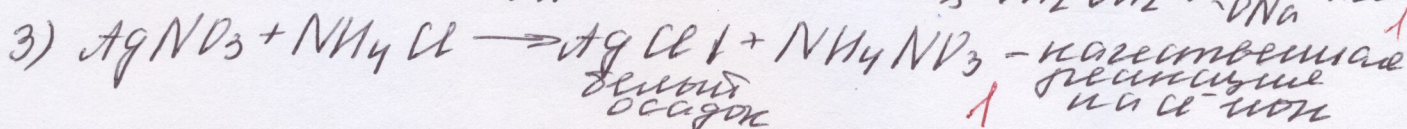
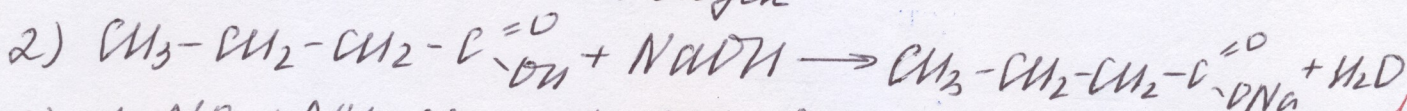
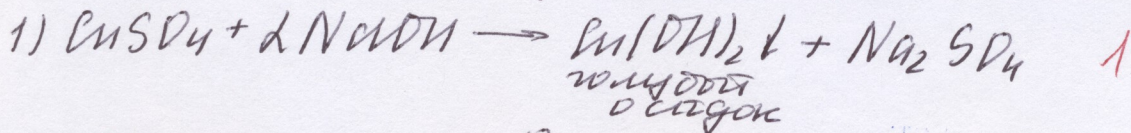
$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH$ - масляная кислота 0,5



- бензиловый спирт 0,5

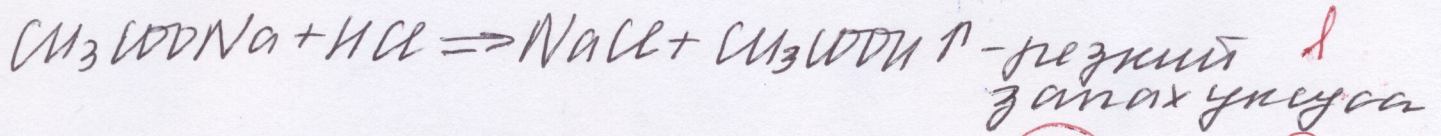
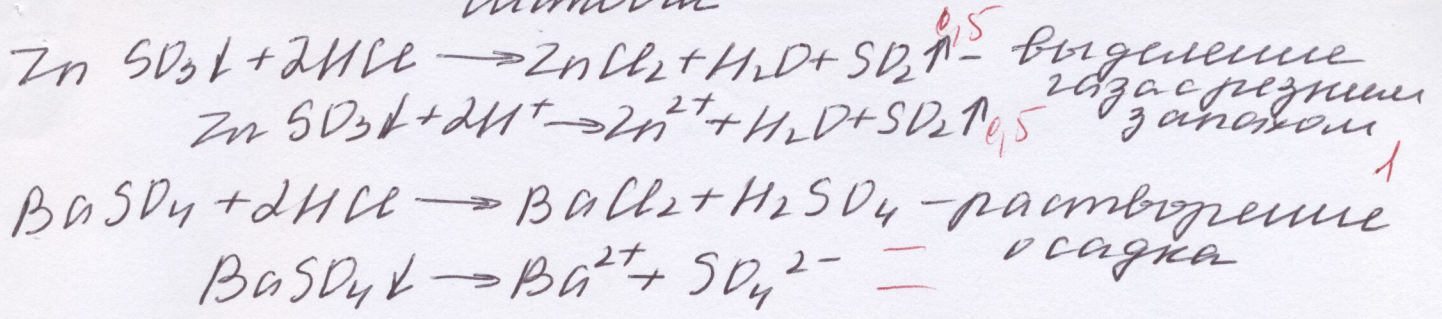
4,5

уравнение или возможные реакции:

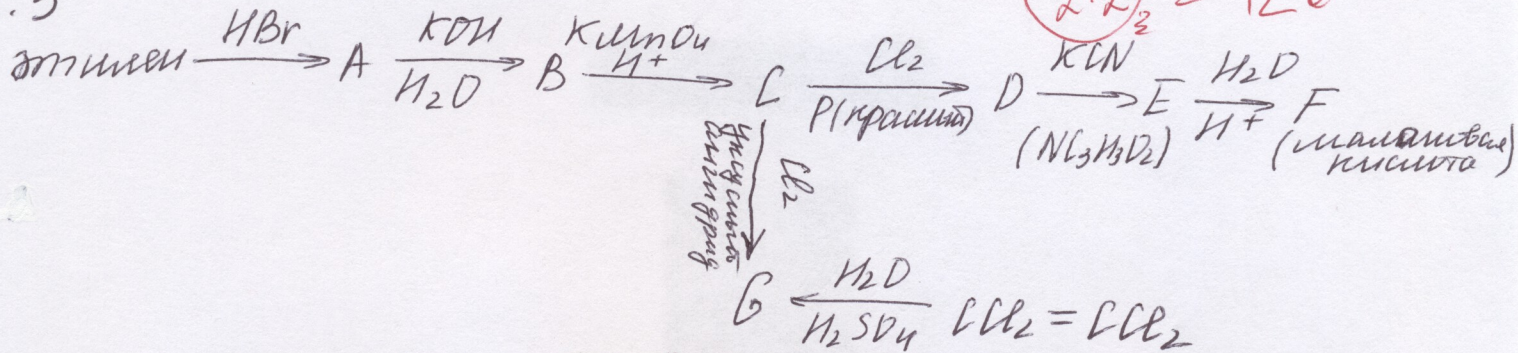


2,1 = 11,5

лимонен



2.3



2.2 = 120

- 1) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ - (A) бромэтан 1
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KBr}$ - (B) этанол 1
- 3) $5\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$ (C) уксусная кислота 1
- 4) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{P(красный)}} \text{H}_2\text{C}(\text{Cl})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{HCl}$ (D) хлоруксусная кислота 1
- 5) $\text{H}_2\text{C}(\text{Cl})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{KCN} \rightarrow \text{KCl} + \text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ (E) 1
- 6) $2\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 2\text{NH}_3 \uparrow$ (F) маломольная кислота 1
- 7) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$

60

30

2.3 = 90

моль/л

3.1. а) Равновесные концентрации находятся по формуле: $K = \frac{[C]}{[A][B]}$

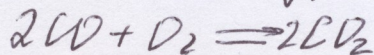
$$K = 17,78$$

$$[CO] = 0,3 \text{ моль/л}$$

$$[CO_2] = 0,4 \text{ моль/л}$$

$$[O_2] = ?$$

Затем уравнение:



Подставим значения в формулу при этом абсолютной концентрации кислорода за x

$$17,78 = \frac{(0,4)^2}{(0,3)^2 \cdot x}$$

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

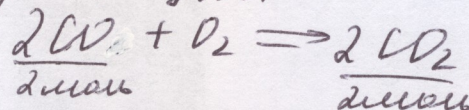
$$x = \frac{0,16}{1,5912}$$

$$x = 0,1 \text{ моль/л}$$

ответ: 0,1 2

д) $[CO] = 0,3 \text{ моль/л}$
 $[CO_2] = 0,4 \text{ моль/л}$

Начальные концентрации $CO_2 = 0$ т.к. оно не входит в реакцию



Составим пропорцию

$$\frac{x}{2} = \frac{0,4}{2} \Rightarrow x = \frac{0,4 \cdot 2}{2} = 0,4$$

ответ: 0,4 —

б) $M(CO) = 30$
 $M(O_2) = 32$
 $M(CO_2) = 44$
 $D_{H_2} = ?$

$$D = \frac{M(\text{смеси})}{M(\text{газа})}; M(\text{смеси}) = 30 + 32 + 44 = 106 \text{ г/моль}$$

$$M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$$

$$D_{H_2} = \frac{106 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 53$$

$$D_{H_2} = 53$$

ответ: 53

2) $pV = \nu RT$ - уравнение Менделеева-Клапейрона.
 $p = \frac{\nu}{V} \cdot RT$

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

$$p(CO) = 0,3 \cdot 3,81 \cdot 1000 = 1143 \text{ атм}$$

$$p(CO_2) = 0,4 \cdot 3,81 \cdot 1000 = 1524 \text{ атм}$$

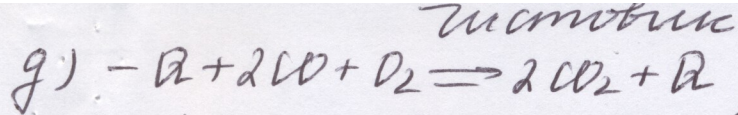
$$p(CO_2) = p(O_2) + p(CO)$$

$$1524 \text{ атм} = 381 \text{ атм} + 1143 \text{ атм}$$

$$1524 \text{ атм}$$

$$p_{\text{общ}} = 1524 \text{ атм}$$

ответ: 1524



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

2) при увеличении температуры равновесие системы смещается в сторону эндотермической реакции $\Rightarrow$
равновесие сместится влево

3) при введении в систему катализатора равновесие останется неизменным

4) при добавлении в систему извести (CaO), произойдет реакция с углекислым газом (CO_2)
 $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$

равновесие сместится?

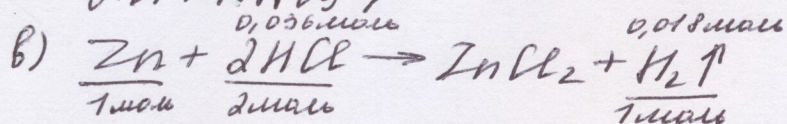
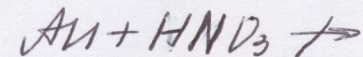
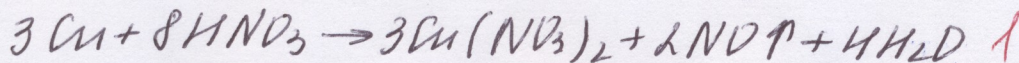
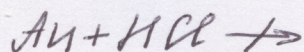
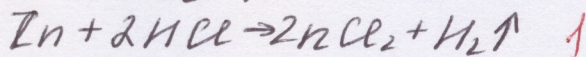
(3.1) ≈ 58

3.2

Истощение

а) Адиссисское золото - сплав Cu (медь) - А, Zn (цинк) - В
 Au (золото) - Б 35

б) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$



$$m(\text{HCl}) = \overset{\text{р-р}}{70 \text{ мл}} \cdot 1,043 \text{ г/мл} = 20,862 \text{ (} 20 \text{ мл} = 0,02 \text{ л)}$$

$$n = c \cdot V$$

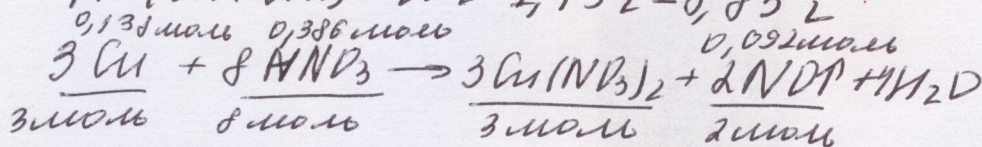
$$n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ л} \cdot 2,9 \text{ моль/л} = 0,058 \text{ моль} - \text{избыток}$$

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

Считаем по недостатку

$$m(\text{Zn}) = 0,018 \text{ моль} \cdot 65,372 \text{ г/моль} = \underline{1,152} \quad 25$$

$$m(\text{Cu} + \text{Au}) = 102 - 1,152 = 8,852$$



$$m(\text{HNO}_3(\text{р-р})) = 500 \text{ мл} \cdot 1,0282 \text{ г/мл} = 5142$$

$$m(\text{HNO}_3) = 5142 \cdot 0,05 = 25,72$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{25,72}{632 \text{ г/моль}} = 0,04079 \text{ моль} - \text{избыток}$$

$$n(\text{NO}) = \frac{2,0614}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,092 \text{ моль} - \text{недостаток}$$

Считаем по недостатку

$$m(\text{Cu}) = 0,138 \text{ моль} \cdot 63,546 \text{ г/моль} = 8,772 \quad 2$$

$$m(\text{Au}) = 8,852 - 8,772 = 0,082 \quad 2$$

$$w(\text{Zn}) = \frac{1,152}{102} \cdot 100\% = 11,5\% \quad 1$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{8,772}{102} \cdot 100\% = 87,7\% \quad 1$$

$$w(\text{Au}) = \frac{0,082}{102} \cdot 100\% = 0,8\% \quad 1$$

2) $m(\text{р-ра десятичного}) = m(\text{сплава}) + m(\text{HCl}) - m(\text{H}_2)$

$$m(\text{H}_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 22 \text{ г/моль} = 0,0362$$

$$m(\text{р-ра десятичного}) = 102 + 20,862 - 0,0362 = \underline{30,8242}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 1362 \text{ г/моль} = \underline{2,4482}$$

$$w(\text{ZnCl}_2) = \frac{2,4482}{30,8242} \cdot 100\% = 7,94\%$$

Методика

$$m(\text{p-para ydpo}) = m(\text{Au} + \text{Cu}) + m(\text{HNO}_3) - m(\text{ND})$$

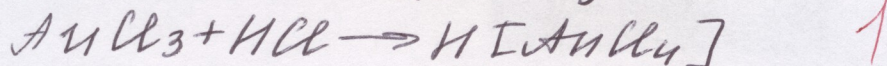
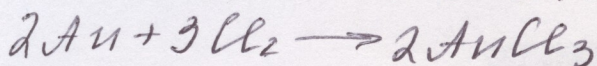
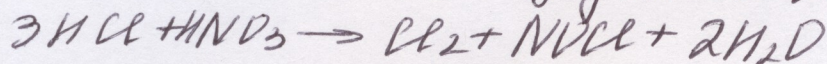
$$m(\text{ND}) = 0,092 \text{ моль} \cdot 302 \text{ / моль} = 27,62$$

$$m(\text{p-para ydpo}) = 8,852 + 5142 - 2,762 = 5202,092 \quad 2$$

$$m(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,138 \text{ моль} \cdot 1882 \text{ / моль} = 25,9442$$

$$w(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{25,9442}{520,092} \cdot 100\% = 4,98\% \quad 1$$

г) смесь HCl и HNO₃ - изотопная вода 1



$$(3,2,3) = 195$$

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
19	41,5	12	9	5	19	75,5