

Шифр

K-11-31 ✓

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Б У Л А И Н А

Имя:

А Н Н А

Отчество:

С Е Р Г Е Е В И А

Учащийся 11 класса школы № 11504 mixed 13г. Иркутск, Иркутской области
(города/села, района)

(области)

Дата рождения 23.02.2000Контактная информация – телефон(ы): 89500778205E-mail: thristhappiness@mail.ruПункт проведения этапа ИРИТУДата 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 _____

Шифр

X-11-31

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
936 935	9.03.13	Лебедева О.В. Кузнецов С.В.	

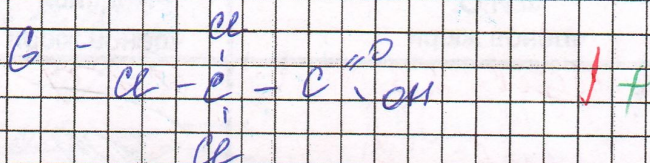
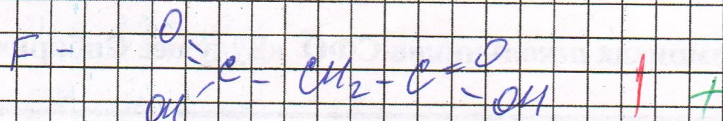
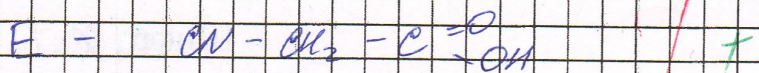
Часть 1			
1.1	водород (H_2), кислород (O_2)	++	
1.2	sp^2 , sp^3	++	
1.3	этен (C_2H_4), диэтиловый эфир ($C_4H_{10}O$)	++	+
1.4	в 4 раз, в 8 раз	++	
1.5	машинная, машинная	++	
1.6	3, 5	++	
1.7	двухвалентная кожная, трехвалентная ковалентная, полярная	++	
1.8	целочная, слабощелочная	++	
1.9	фенол, многоатомная спирта	++	
1.10	Вариса, Диона	++	205

Часть 2

2.3

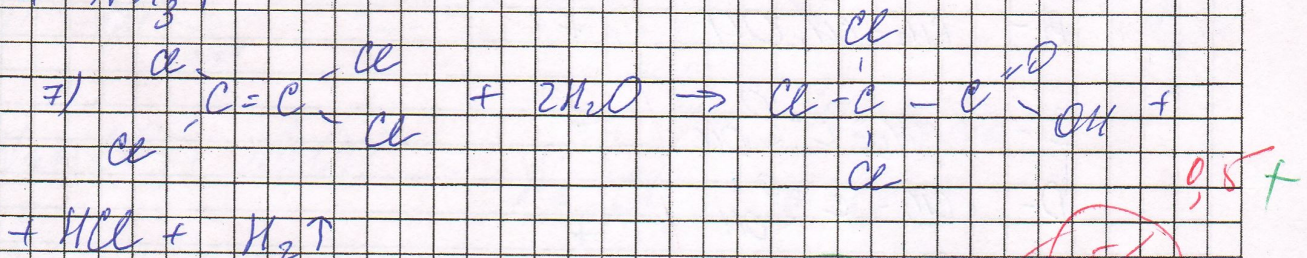
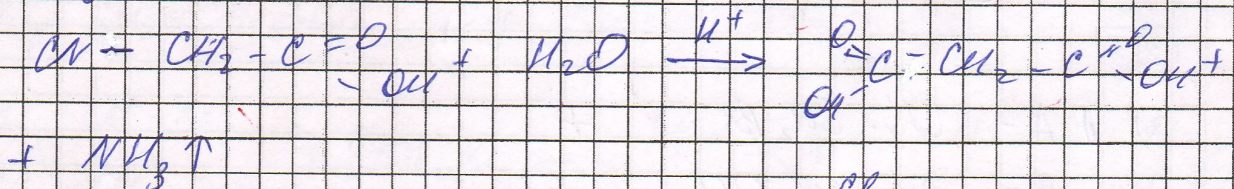
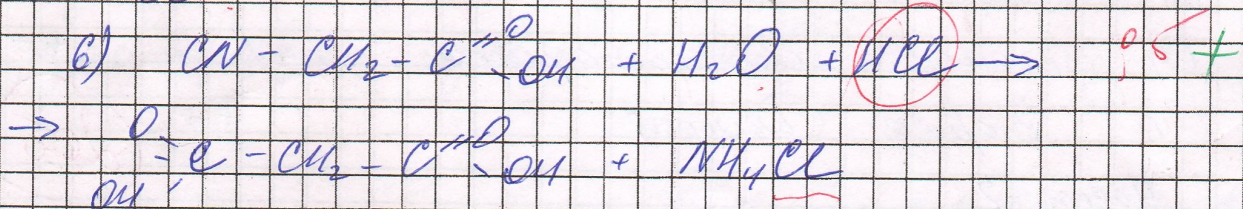
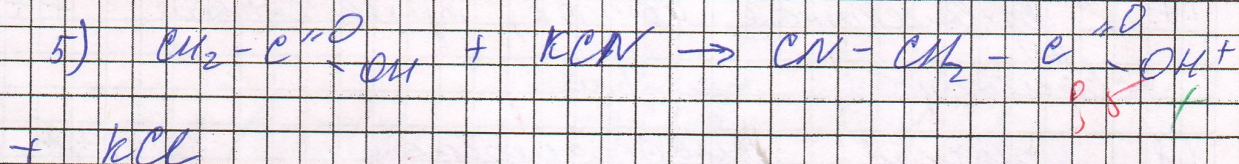
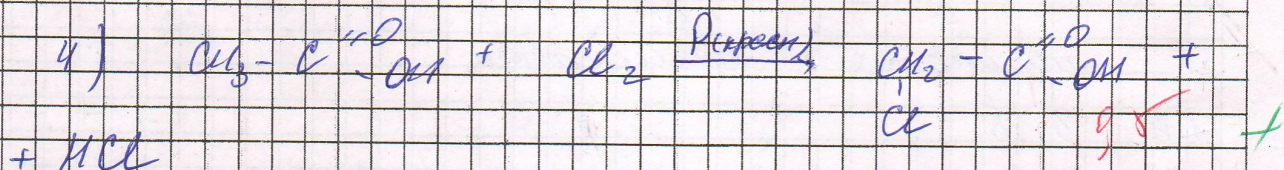
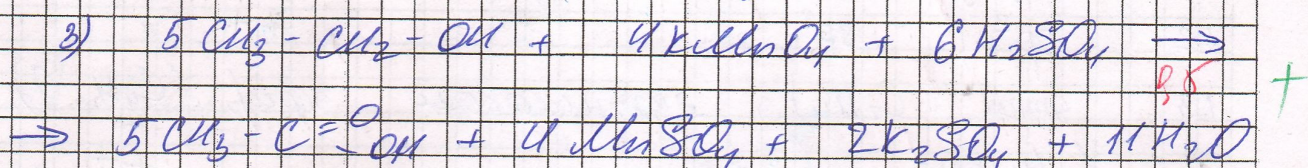
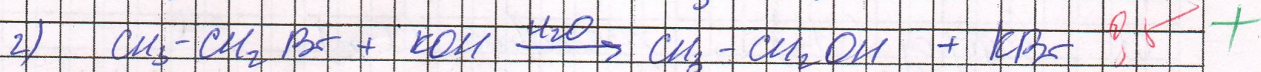
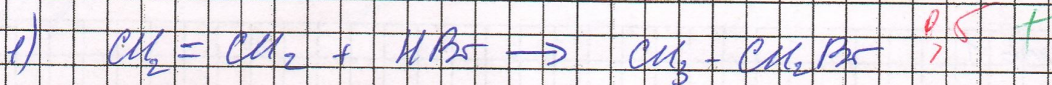
- а) А - CH_3-CH_2Br +
 В - CH_3-CH_2OH +
 С - $CH_3-C(=O)OH$ +
 D - $CH_3-C(=O)Cl$ +

Председатель жюри



75 75

8)



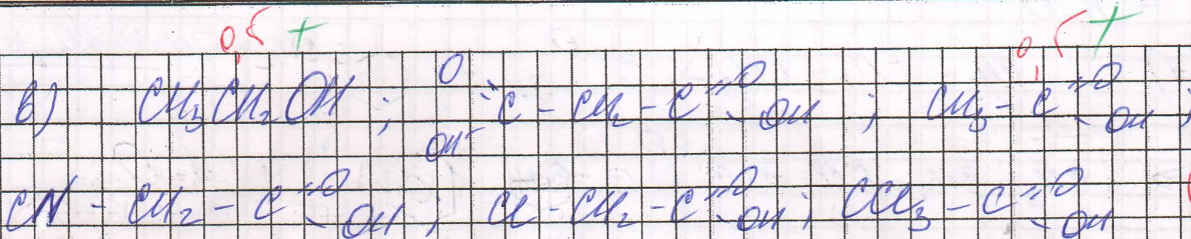
3,5

9,5

X-11-31

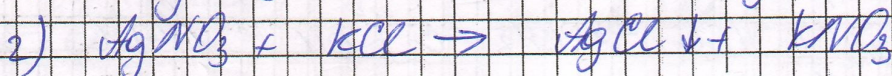
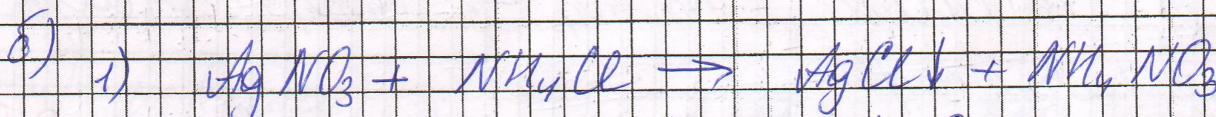
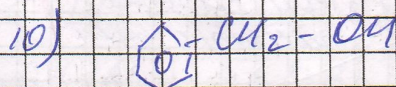
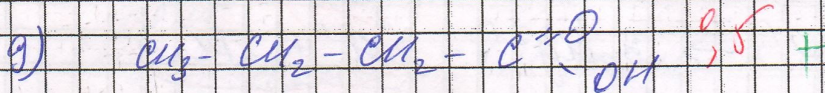
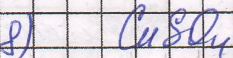
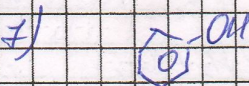
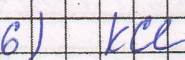
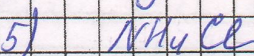
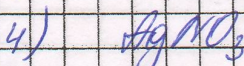
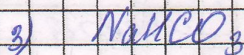
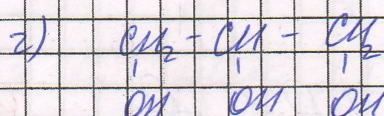
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

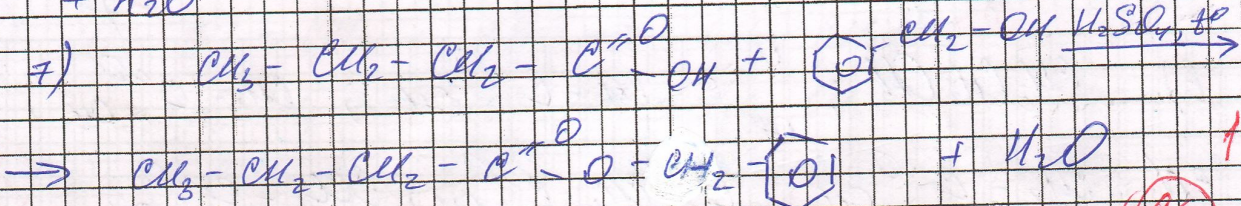
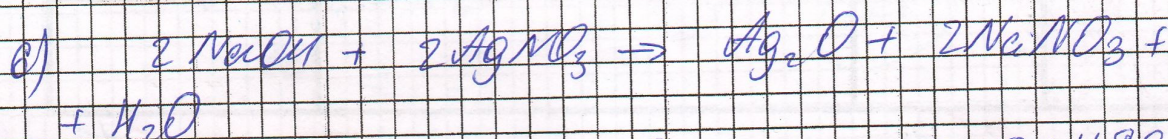
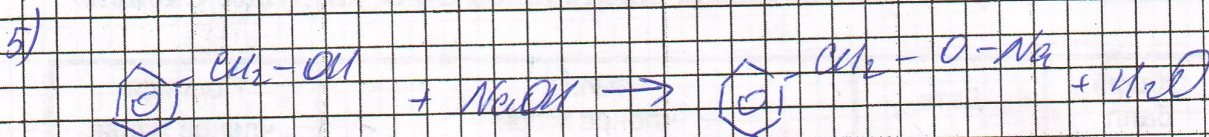
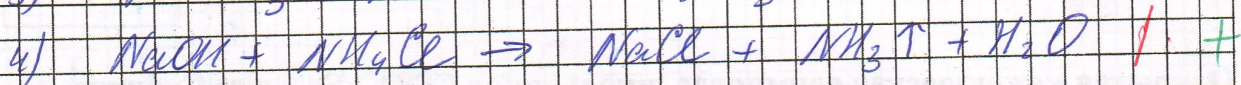
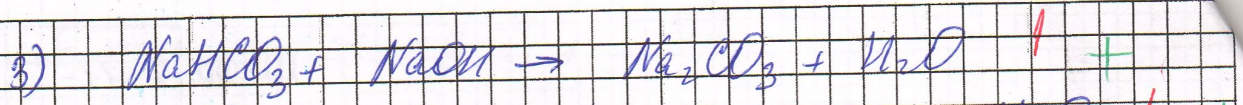


2.11

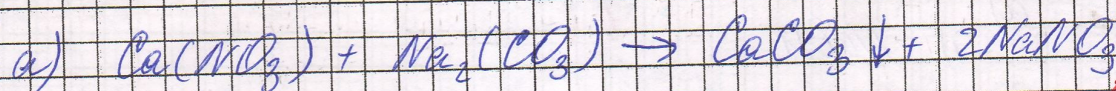
- a) 1) NaOH



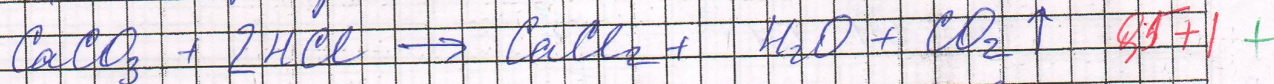
Председатель жюри



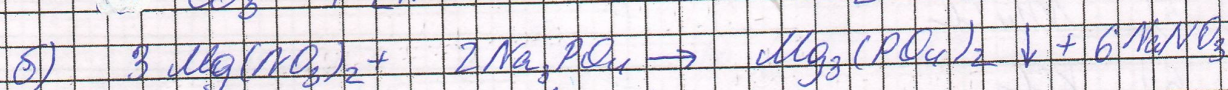
2.2



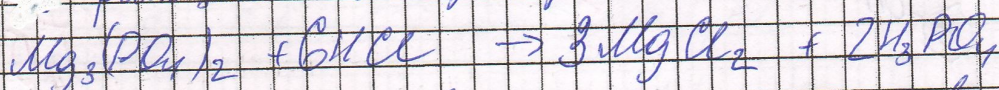
р-я в пробирке:



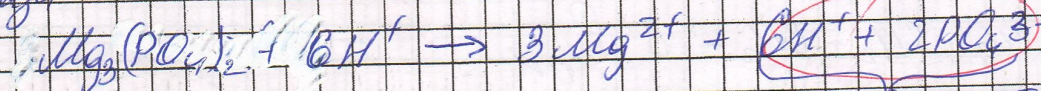
образуется углекислый газ без цвета и запаха, осадок растворяется



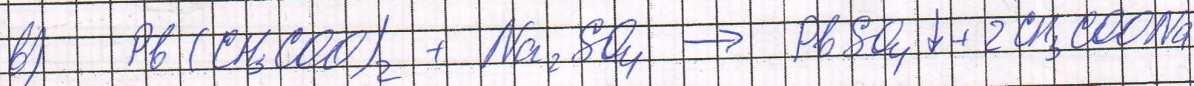
реакция в пробирке:



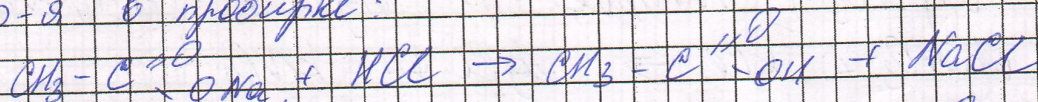
происходит растворение осадка без выделения газа



H_3PO_4 слабый электролит



р-я в пробирке:



происходит на уровне 9

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Часть 3

3, 1

а)

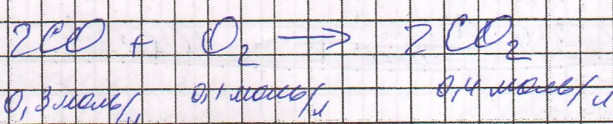
$$k = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2 \cdot [O_2]}$$

$$[O_2] = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2 \cdot k} = \frac{(0,4)^2}{(0,3)^2 \cdot 14,78} = 0,0999 \approx$$

 $\approx 0,1$ моль / л

2,5 +

б)



Если 1 л смеси, то реагируют 0,2 моль CO и 0,1 моль O_2 , в результате реакции образуется 0,2 моль CO_2

$$n(CO)_{\text{исход. смеси}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(CO)_{\text{остаток}} = 0,3 \text{ моль} - 0,2 \text{ моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(CO_2)_{\text{образовано}} = 0,4 \text{ моль} + 0,2 \text{ моль} = 0,6 \text{ моль}$$

$$\varphi(CO)_{\text{исход.}} = 0,1 \text{ моль/л}$$

$$\varphi(CO_2) = 0,6 \text{ моль/л}$$

$$\rho(\text{смеси}) = \frac{\varphi(CO) \cdot M(CO) + \varphi(CO_2) \cdot M(CO_2)}{\varphi(CO) + \varphi(CO_2)}$$

Председатель жюри

$$M_s (\text{смоль}) = \frac{0,1 \text{ моль/л} \cdot 28 \text{ г/моль} + 0,1 \text{ моль/л} \cdot 0,6 \text{ моль/л} + 0,6 \text{ моль/л} \cdot 44 \text{ г/моль}}{0,1 \text{ моль/л} + 0,6 \text{ моль/л}} = 41,714 \text{ г/моль}$$

$$D_{H_2} (\text{смоль}) = \frac{M_s (\text{смоль})}{M_s (H_2)} = \frac{41,714 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 20,86$$

$$2) pV = \nu RT$$

$$p = \frac{\nu RT}{V}$$

Пусть в р-ии участвует 1 л смеси газов, тогда:

$$\nu(CO) = 0,3 \text{ моль}$$

$$\nu(CO_2) = 0,4 \text{ моль}$$

$$\nu(O_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{всех газов}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$p = \frac{0,8 \text{ моль} \cdot 8,314 \frac{\text{Дж} \cdot \text{м}^3}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 1000 \text{ К}}{10^{-3} \text{ м}^3} =$$

$$= 6,6512 \text{ МПа} = 65,64 \text{ атм}$$

г) 1) Вправо, т.к. по принципу Ле-Шателье система противодействует внешнему воздействию, при увеличении давления равновесие сместится в ту сторону, где газы занимают меньший объем, т.е. в левую часть 3 моль, а в правой - 2, то равновесие сместится вправо

2) Влево, т.к. по принципу Ле-Шателье при повышении температуры равновесие сместится в сторону эндотермической реакции, а именно влево (в обратном направлении)

3) Изменений не будет, т.к. катализатор ускоряет обратную реакцию, так и обратное

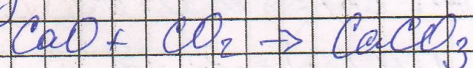
Шифр 2-11-31

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

реакции, в этом случае равновесие смещается вправо, так как скорость обратной р-ции уменьшается

г) При добавлении в равновесную смесь кусочка металлического углерода равновесие не сместится



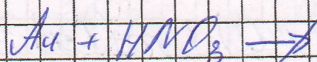
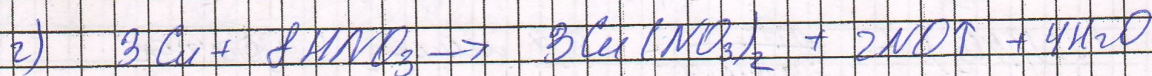
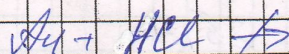
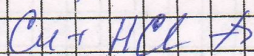
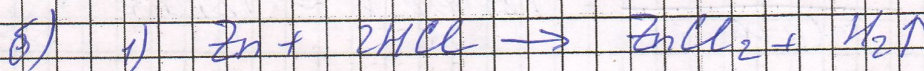
следовательно концентрация CO_2 увеличивается, а по принципу Ле-Шателье система стремится к уменьшению CO_2 , то есть обратит реакцию, и равновесие сместится вправо.

32

е) металл А - Cu (медь)

металл Б - Au (золото)

металл В - Zn (цинк)



в) $V(\text{H}_2) = 0,4032 \text{ л}$

Председатель жюри

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

$$V(Zn) = V(H_2) = 0,018 \text{ моль}$$

$$m(Zn) = 0,018 \text{ моль} \cdot 65,38 \text{ г/моль} = 1,1768 \text{ г} \quad 2 \quad +$$

$$w(Zn) = \frac{m(Zn) \cdot 100\%}{m(\text{соедин.})} = \frac{1,1768 \text{ г} \cdot 100\%}{10 \text{ г}} = 11,77\% \quad 1 \quad +$$

$$V(NO) = \frac{2,001 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,092 \text{ моль}$$

$$2V(Cu) = 3V(NO) \Rightarrow V(Cu) = \frac{3V(NO)}{2} = 0,138 \text{ моль}$$

$$m(Cu) = M_r(Cu) \cdot V(Cu) = 63,54 \text{ г/моль} \cdot 0,138 \text{ моль} = 8,775 \text{ г}$$

$$w(Cu) = \frac{m(Cu) \cdot 100\%}{10 \text{ г}} = 87,7\% \quad 15 \quad +$$

$$w(Ag) = 100\% - w(Cu) - w(Zn) = 0,53\% \quad 1 \quad +$$

$$m(Ag) = 10 \text{ г} - m(Cu) - m(Zn) = 0,0535 \text{ г} \quad 2 \quad +$$

$$\text{Ответ: } m(Cu) = 8,775 \text{ г}; w(Cu) = 87,7\%;$$

$$m(Zn) = 1,1768 \text{ г}; w(Zn) = 11,77\%; m(Ag) = 0,0535 \text{ г};$$

$$w(Ag) = 0,53\%$$

$$2) m(HCl)_{p-p} = V(HCl)_{p-p} \cdot \rho(HCl) = 20,86 \text{ г}$$

$$m(\text{веществ. p-p}) = m(HCl)_{p-p} - m(H_2) + m(Zn) = 20,86 \text{ г} - 0,036 \text{ г} - 1,1768 \text{ г} = 19,6472 \text{ г} \quad 25 \quad +$$

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

$$w(ZnCl_2) = \frac{m(ZnCl_2) \cdot 100\%}{m(p-p)} = 11,5\% \quad 11 \quad +$$

$$m(HNO_3)_{p-p} = 514 \text{ г}$$

$$m(HNO_3) = m(HNO_3)_{p-p} \cdot w(HNO_3) = 25,7 \text{ г}$$

$$V(HNO_3) = \frac{25,7 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 0,4 \text{ моль} \quad (\text{уточн.})$$

$$m(\text{раствора p-p}) = m(HNO_3) - m(NO) + m(Cu) = 5,20 \text{ г} \quad 26 \quad +$$

3.2

Чистовик

X-11-31

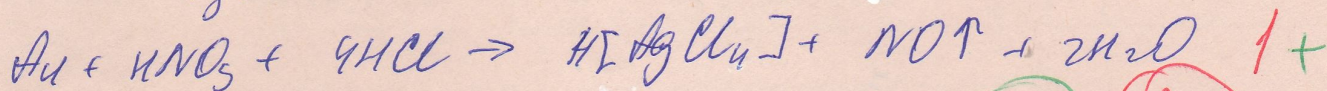
$$D(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 25,885$$

$$w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot 100\%}{m(p-pa)} =$$

$$= 4,91\% \approx 5\% \quad 1 +$$

Ответ: $w(\text{ZnCl}_2) = 11,15\%$; $w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 5\%$;
 $m(\text{бесцвет р-ра}) = 225$; $m(\text{каждого р-ра}) = 5205$

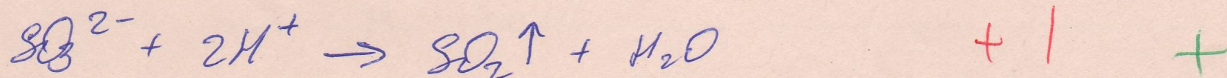
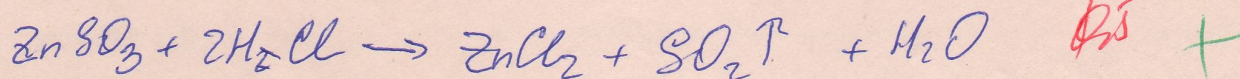
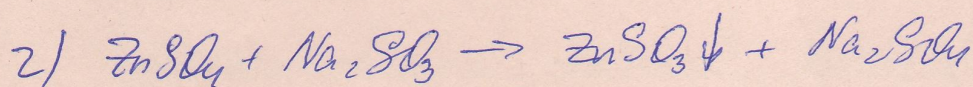
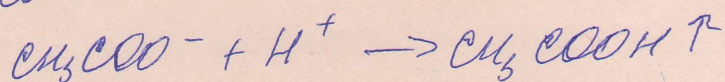
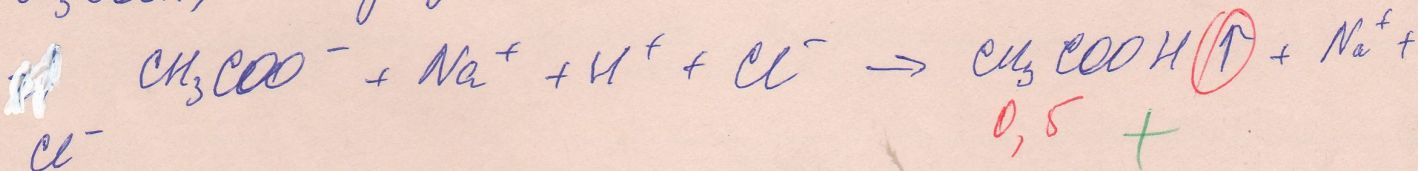
г) Заметь растворили в царской водке
 (смесь азотной и соляной кислот)



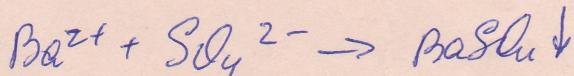
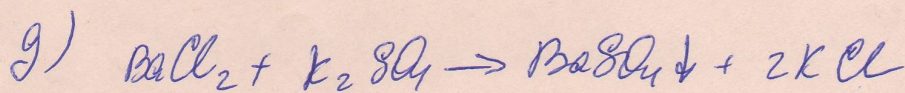
2.2

2.1 продолжение

Осадок не растворяется, но выделяется газ
 (CH_3COOH) с уксусным запахом. $+1 +$



выделяется газ с характерным запахом серы (SO_2)



при добавлении кислоты осадок не растворяется и
 газ не выделяется $+1 +$

г

сб
2)

88
6
84

5,55

255

3.2 продолжение

Чистовик

№-11-31

$$V(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,138 \text{ мл}$$

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 25,88 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot 100\%}{m(\text{p-pa})} = 5,15\%$$