

Шифр

Б1003

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К О Н У С А Р О В А

Имя:

У Л Ь Я Н А

Отчество:

А Н А Т О Л Ь Е В Н А

Учащийся 10 класса школы № Бийского КГБОУ «Бийского муниципального интерната Алтайского края»
(города/села, района)

(области)

Дата рождения 23.07.2001

Контактная информация – телефон(ы) :

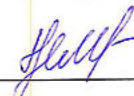
E- mail:

Пункт проведения этапа

Дата проведения этапа 25.02.2008.

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

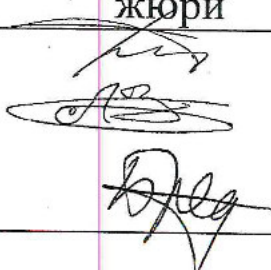


Шифр

51003

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
1 этап (предварительный) 2017–2018 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
66	25.02.2018	Морозов Д.А. Задесенеч А.В. Вредихин Р.А.	

Председатель жюри: Вельянов В.А.



часть 1

1.1. водород; кислород	++	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
1.2. sp^2 ; sp	+-	16	10	11	6	7.5	15	66
1.3. диметиловый эфир; бутен-2	--				1.			
1.4. 4; 8	++							
1.5. малиновая; малиновая	++							
1.6. 3; 3	+-							
1.7. ионная, ковалентная полярная	++							
1.8. целочная; целочная	++							
1.9. -2; +4	++							
1.10. глицерин; глюкоза	++							

16

часть 2

2.1.

а) сода каустическая $NaOH$ +

глицерин $\begin{matrix} CH_2 & CH & CH_2 \\ | & | & | \\ OH & OH & OH \end{matrix}$ +

сода питьевая $NaHCO_3$ +

ляпис $AgNO_3$ +

нашатырь NH_4Cl +

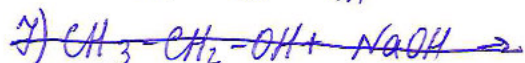
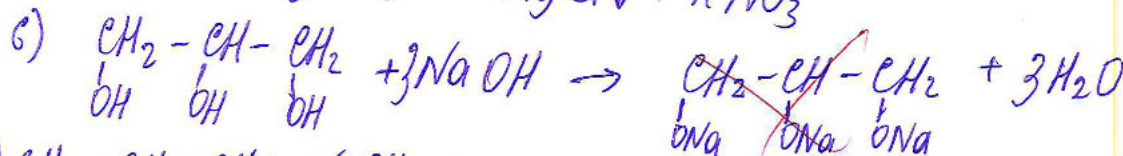
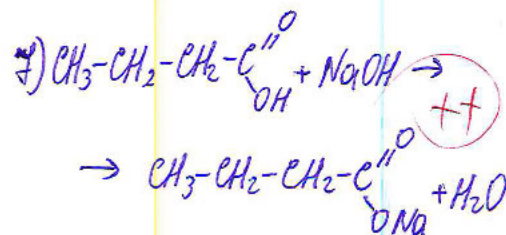
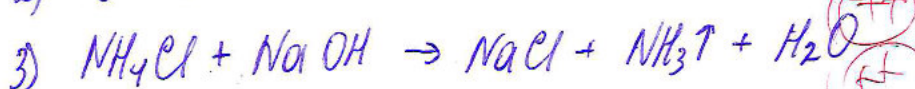
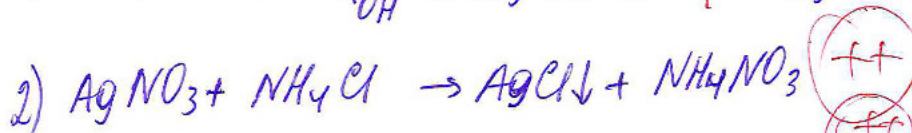
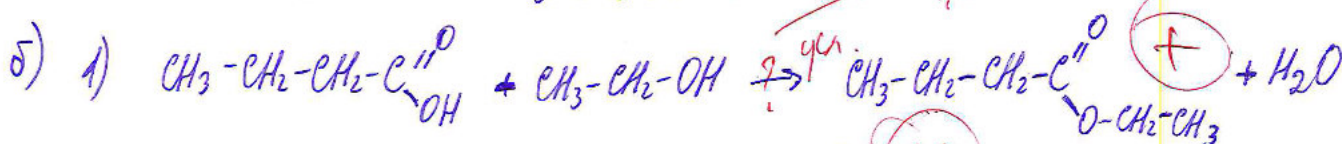
селенит KCl +

оренга ~~6~~

медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ +

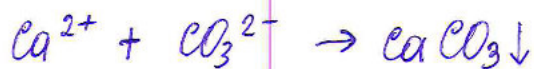
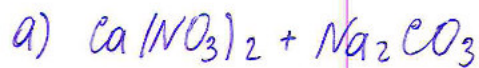
масляная кислота $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH$ +

винный спирт $-CH_3-CH_2-OH$ +



2 = 10

2.2.

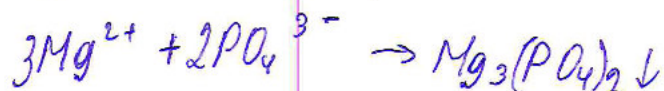
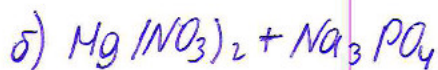


выпадение белого осадка



растворение белого осадка, выделение газа

(-0.5)

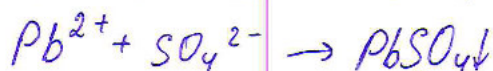


выпадение белого осадка

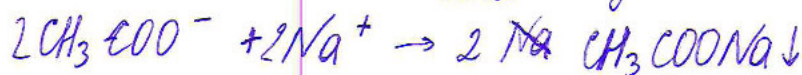


растворение белого осадка

(-0.5)

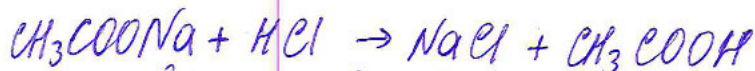


белый осадок



белый осадок

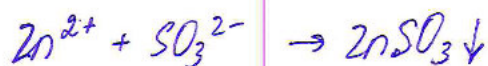
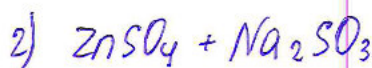
(-1)



растворение белого осадка

(-2)

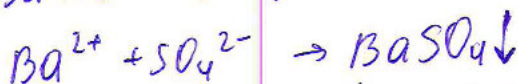
кол-во белого осадка уменьшилось



выпадение белого осадка



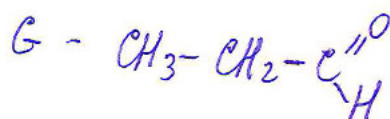
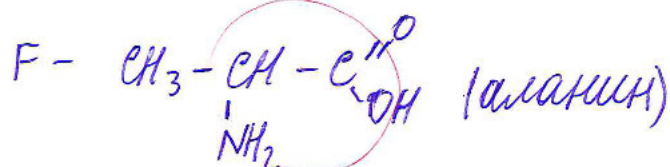
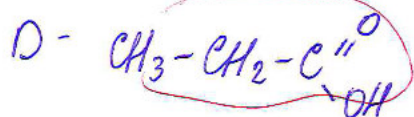
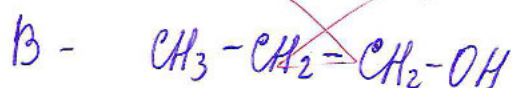
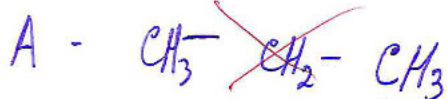
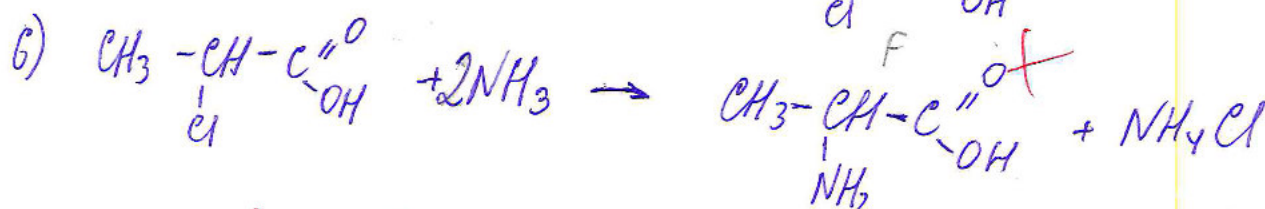
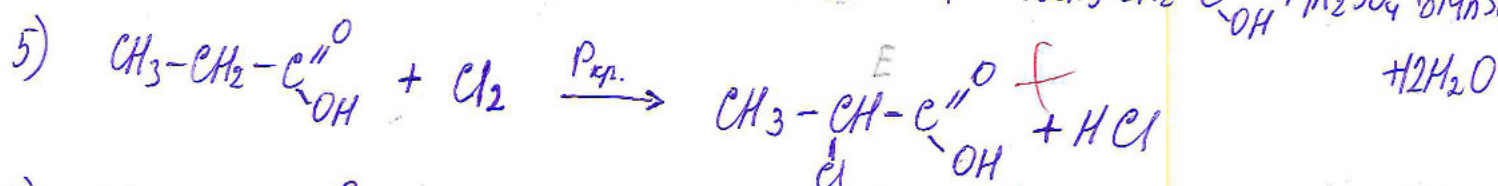
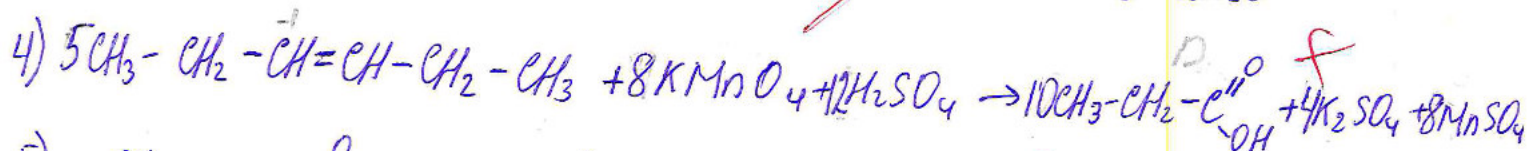
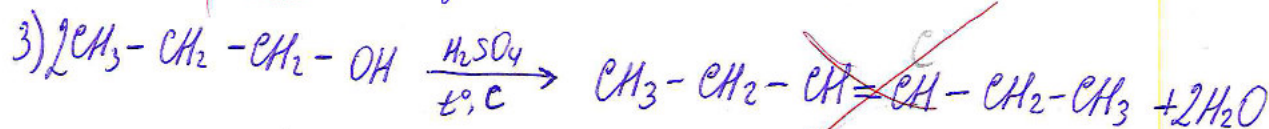
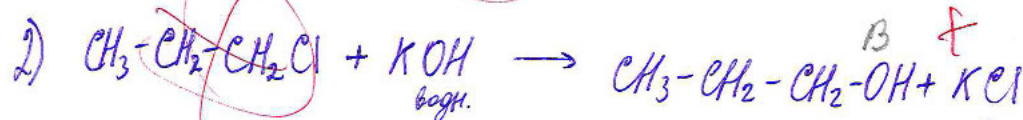
растворение белого осадка, выделение газа с запахом серы



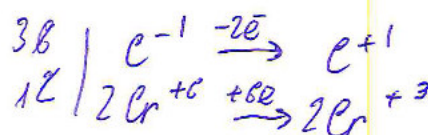
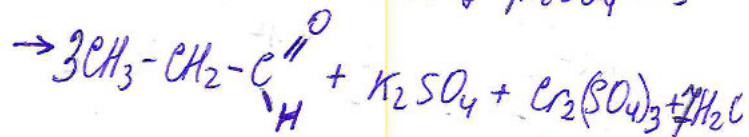
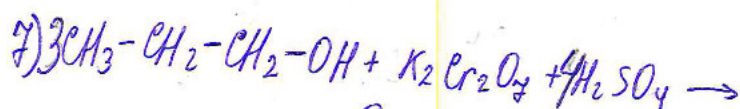
выпадение белого осадка, нерастворимого в кислотах



2.3.



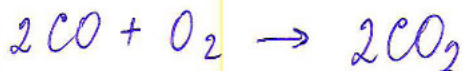
В) $\underline{B G D E F}$ H
возрастание кислотных свойств



615

Часть 3

3.1.



было 0,5 0 0,6

изм/зр. 0,2 0,1 0,2

стал 0,3 0,1 0,4

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

$$17,78 = \frac{0,4^2}{0,3^2 \cdot [\text{O}_2]} \Rightarrow [\text{O}_2] = \frac{0,4^2}{17,78 \cdot 0,3^2} = \frac{0,16}{1,8002} = 0,0999 \approx 0,1 \text{ моль/л}$$

а) $[\text{O}_2] = 0,1 \text{ моль/л}$

б) $[\text{CO}] = 0,5 \text{ моль/л}$

$[\text{CO}_2] = 0,6 \text{ моль/л}$

в) $M_{\text{смеси}} = \frac{0,5 \cdot 28 + 0,6 \cdot 44}{0,5 + 0,6} = \frac{14 + 26,4}{1,1 \text{ моль}} = \frac{40,4}{1,1 \text{ моль}} = 36,727 \text{ г/моль}$

$D_{\text{H}_2}(\text{смеси}) = \frac{M(\text{смеси})}{M(\text{H}_2)} = \frac{36,727 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 18,364$

2) $pV = \nu RT \Rightarrow p = \frac{\nu RT}{V}$

пусть $V_{\text{смеси}} = 1 \text{ л}$

тогда $\nu_{\text{смеси}} = 0,8 \text{ моль}$

$p = \frac{0,8 \cdot 8,31 \cdot 1000}{1} = 6648 \text{ кПа}$

г) 1) при увеличении давления равновесие сместится вправо, т.к. в правой части реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ 2 моль газа, а в левой части 3 моль газа, следовательно слева давление больше, а система будет стараться его понизить.

2) реакция $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ - экзотермическая реакция (идет с выделением тепла). При увеличении температуры равновесие сместится влево, т.к. система будет стараться компенсировать повышение температуры.

задание 3.1 продолжение

- 3) При введении в систему катализатора равновесие не сместится, т.к. реакция обратима, и ускорится как прямая, так и обратная реакции. ⁺¹
- 4) При добавлении в сосуд кусочка CaO равновесие реакции $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ сместится вправо, т.к. CaO будет реагировать с CO_2 , и кол-во CO_2 будет уменьшаться. Система будет стараться повысить к-во CO_2 . $(CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3)$ ⁺¹

3.2.

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

$$\nu(HCl) = 2,9 \text{ моль/л} \cdot 0,02 \text{ л} = 0,058 \text{ моль (в узд.)}$$

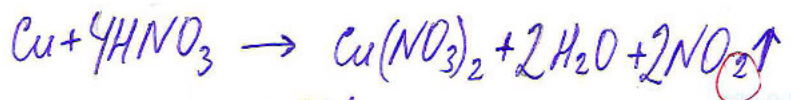
$$\nu(H_2) = \frac{0,4032 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,018 \text{ моль.}$$



$$m_{\text{р-ра}}(HNO_3) = 500 \text{ мл} \cdot 1,028 \text{ г/мл} = 514 \text{ г.}$$

$$m(HNO_3) = 514 \text{ г} \cdot 0,05 = 25,7 \text{ г.}$$

$$\nu(HNO_3) = \frac{25,7 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 0,408 \text{ моль (в узд.)}$$



$$\nu(NO_2) = \frac{2,064 \text{ г}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,092 \text{ моль.}$$

$$\nu(Cu) = \frac{1}{2} \nu(NO_2) = 0,046 \text{ моль.}$$

$$m(Cu) = 2,944 \text{ г.} \quad 2,923 \text{ г.}$$



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

$$m(Zn) = 1,177 \text{ г.}$$

$$m(Ag) = 10 \text{ г} - 2,944 \text{ г} - 1,177 \text{ г} = 5,886 \text{ г.} \quad 5,899 \text{ г.}$$

а) А - Cu
Б - Au
В - Zn

/3

б) $m(\text{Cu}) = 2,9233 \text{ г}$

$m(\text{Au}) = 5,8997 \text{ г}$

$m(\text{Zn}) = 1,1777 \text{ г}$

/2
/2

$\omega(\text{Cu}) = \frac{2,9233 \text{ г} \cdot 100\%}{10 \text{ г}} = 29,233\%$

$\omega(\text{Au}) = \frac{5,8997 \text{ г} \cdot 100\%}{10 \text{ г}} = 58,997\%$

/2

$\omega(\text{Zn}) = \frac{1,1777 \text{ г} \cdot 100\%}{10 \text{ г}} = 11,777\%$

2) $m_{\text{субст. р-ра}} = m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) + m(\text{Zn}) - m(\text{H}_2) = 20,86 \text{ г} + 1,1777 \text{ г} - 0,036 \text{ г} = 22,0017 \text{ г}$

$m(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 136,38 \text{ г/моль} = 2,455 \text{ г}$

$\omega(\text{ZnCl}_2) = \frac{2,455 \text{ г}}{22,0017 \text{ г}} = 0,1116 \text{ или } 11,16\%$

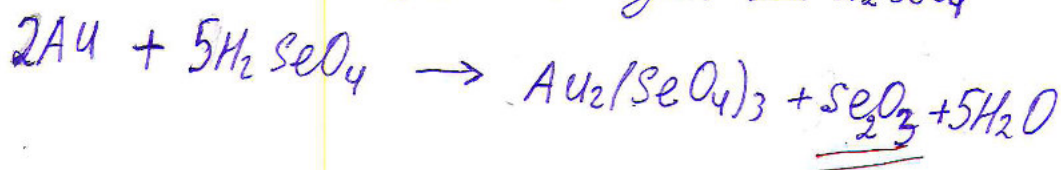
/3

$m_{\text{рауемого раствора}} = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) + m(\text{Cu}) - m(\text{NO}_2) = 514 \text{ г} + 2,9233 \text{ г} - 4,232 \text{ г} = 512,6913 \text{ г}$

$\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{8,648 \text{ г}}{512,6913 \text{ г}} = 0,0169 \text{ или } 1,69\%$

/1

г) HNO_3 и HCl - царская водка или H_2SeO_4



/1