

Шифр

БС-10-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: А Т К И Н А

Имя: К С Е Н И Я

Отчество: С Т А Н И С Л А В О В Н А

Учащийся 10 класса школы № 123г. Барнаул

(города/села, района)

Алтайского края

(области)

Дата рождения 04.03.2001Контактная информация – телефон(ы): 89132766976E-mail: atkinak49@gmail.comПункт проведения этапа Алтайский Государственный УниверситетДата проведения этапа 25.02.18

Дано 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

с.с.у.

Шифр

68-10-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56,5	04.03.18	Искраков Т.В.	

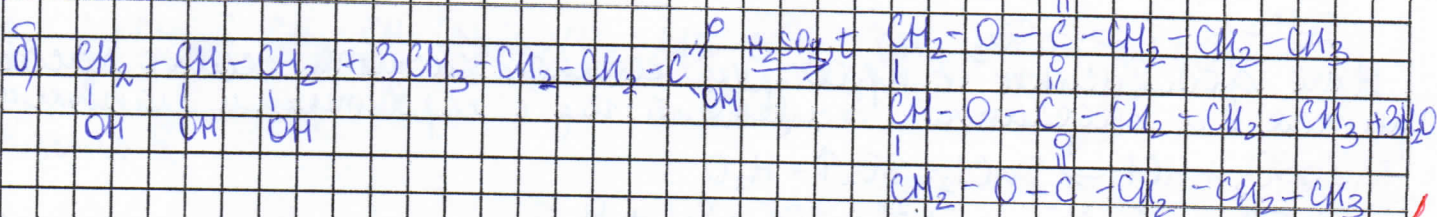
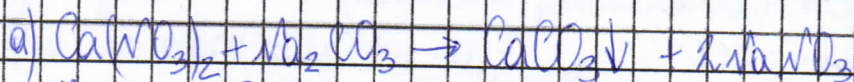
Часть 1

- 1.1. натрий; водород —
 1.2. $sp; sp^3$ +
 1.3. этилен ($CH_2=CH_2$) +; $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ —
 1.4. 5,6 56; 8,484 +
 1.5. маминовал; маминовал +
 1.6. 3; 1 —
 1.7. ионная + ковалентная полярная +
 1.8. ионная + ионная +
 1.9. +6; — 2 —
 1.10. реакция ионки Вюрца +

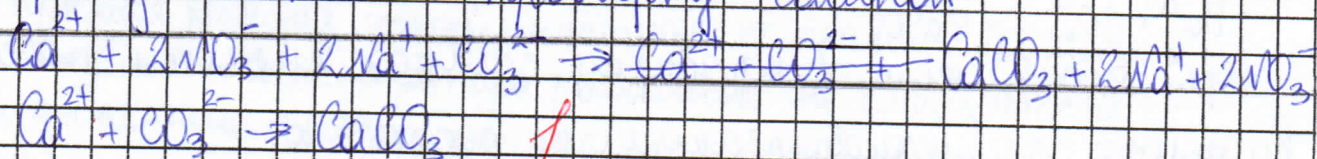
 $\Sigma 12$

Часть 2

- а) $NaHCO_3$ — сода питьевая 0,5  фенол 0,5
 $CuSO_4$ — медный купорос —
 $CH_3-CH-CH_2$ — глицерин 0,5 $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OH$ — масляная кислота 0,5

 $\Sigma 3$ 

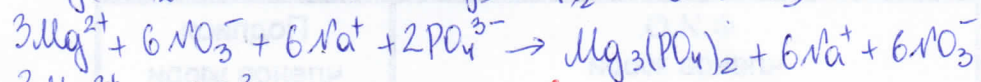
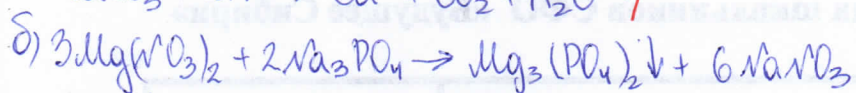
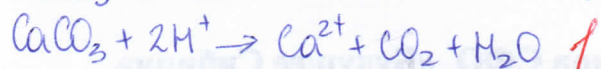
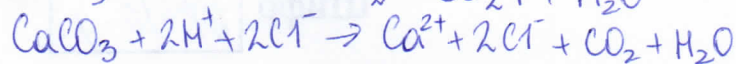
При добавлении в пробирку соляной



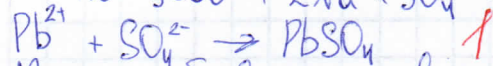
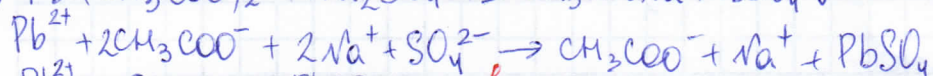
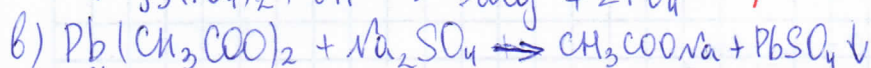
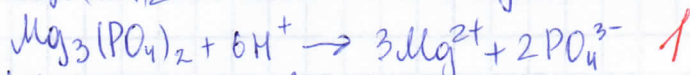
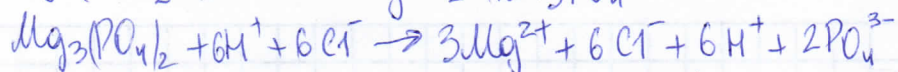
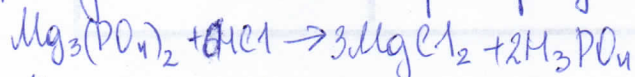
При добавлении в пробирку соляной кислоты выд-
 лится бесцветный газ без запаха; а осадок раство-

Председатель жюри

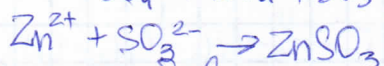
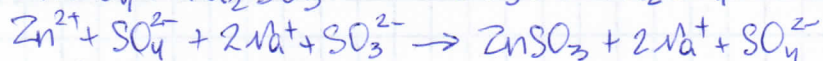
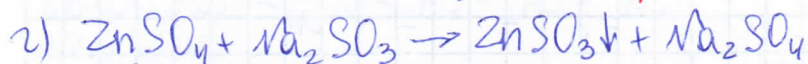
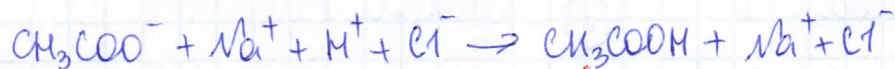
ответ: 1



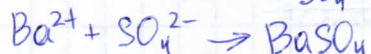
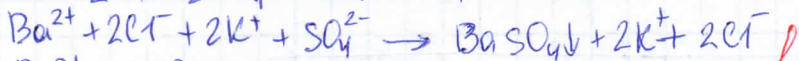
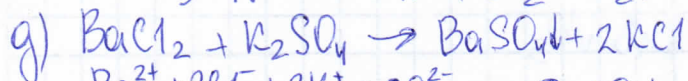
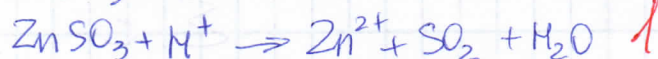
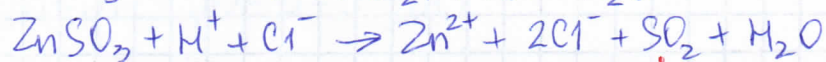
При добавлении в пробирку соляной кислоты осадок растворится: 1



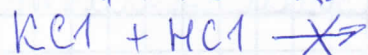
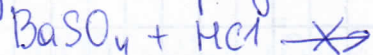
При добавлении в пробирку соляной кислоты раствор приобретает характерный запах уксусной кислоты, при этом осадок не растворится:



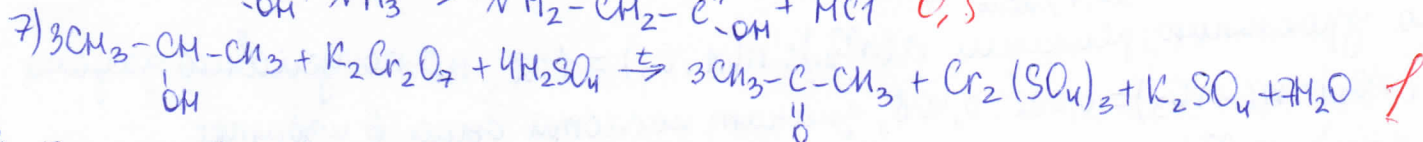
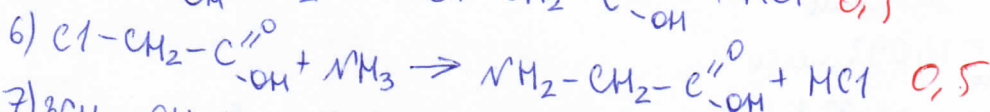
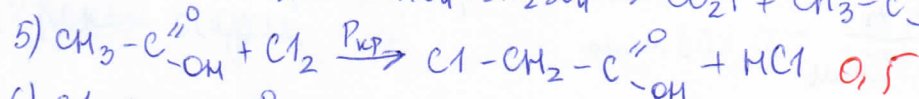
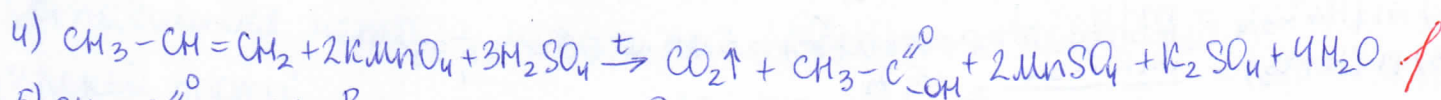
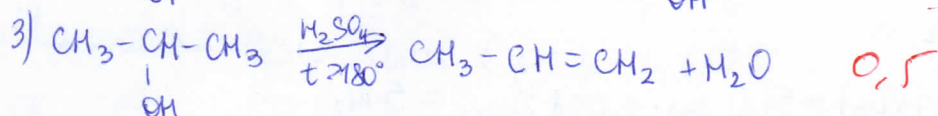
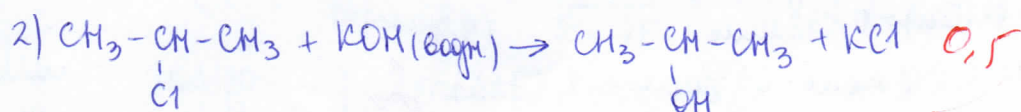
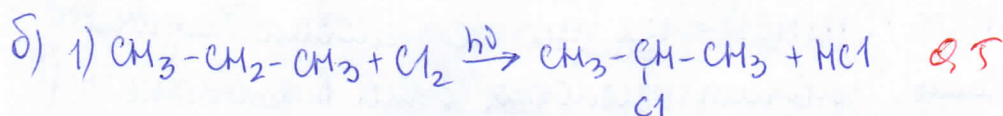
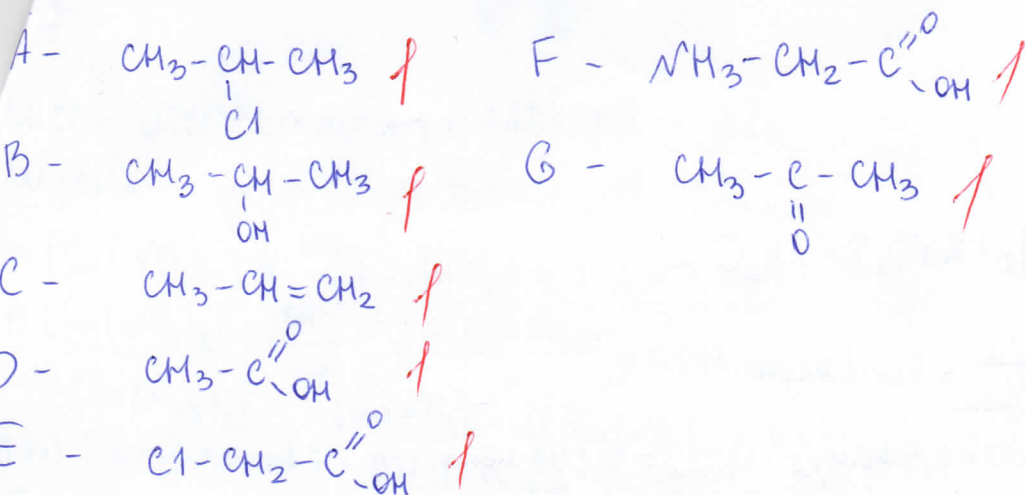
При добавлении в пробирку соляной кислоты осадок растворится и выделится бесцветный газ с характерным запахом: 1



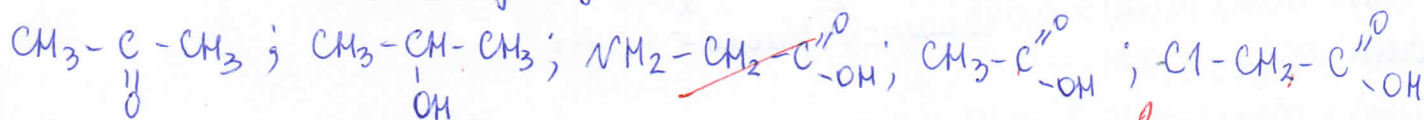
При добавлении в пробирку соляной кислоты никаких видимых признаков реакции не будет, т.к.



Σ 14



в) Вещества в порядке увеличения кислотных свойств:



Часть 3.

3.1.

г) 1) при увеличении давления равновесие сместится в сторону продуктов реакции по правилу Ле-Шателье ✓

2) при увеличении температуры равновесие сместится в сторону реагентов, т.к. прямая реакция экзотермическая; по правилу Ле-Шателье ✓

3) при внесении катализатора равновесие не смещается ✓

4) при добавлении в сосуд кусочка негашеной извести равновесие сместится в сторону продуктов реакции, т.к. CO_2 будет взаимодействовать с CaO , при этом его концентрация снизится; по правилу Ле-Шателье. ✓

Σ 4

3.2.

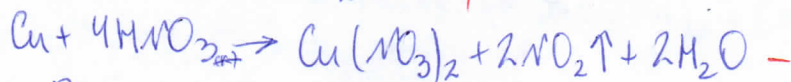
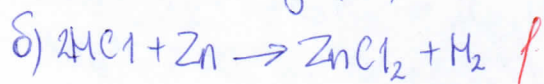
Σ 13,5

пункт: 1

а) А - медь (Cu) ↑

В - цинк (Zn) ↑

Б - железо (Fe) —



в) Решение:

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

2) $n(\text{HCl})_{\text{н}} = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = 2,9 \text{ моль/л} \cdot 0,02 \text{ л} = 0,058 \text{ моль}$

По уравнению реакции $n(\text{H}_2) : n(\text{HCl}) = 1 : 2$, но по условию задачи $n(\text{H}_2) : n(\text{HCl}) = 0,018 : 0,058 \text{ моль}$, значит кислота была в избытке

3) $n(\text{H}_2) : n(\text{Zn}) = 1 : 1 \Rightarrow n(\text{Zn}) = 0,018 \text{ моль}$

4) $m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 0,018 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 1,1768 \text{ г}$ ✓

Масса цинка - 1,1768 г.

1) $m(\text{HNO}_3)_{\text{р-р}} = V(\text{HNO}_3) \cdot \rho(\text{HNO}_3) = 500 \text{ мл} \cdot 1,028 \text{ г/мл} = 514 \text{ г}$

2) $m(\text{HNO}_3)_{\text{н}} = m(\text{HNO}_3)_{\text{р-р}} \cdot \omega(\text{HNO}_3) = 514 \text{ г} \cdot 0,05 = 25,7 \text{ г}$

3) $n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)_{\text{н}}}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{25,7 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 0,408 \text{ моль}$

4) $n(\text{NO}_2) = \frac{V(\text{NO}_2)}{V_m} = \frac{2,061 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,092 \text{ моль}$

По уравнению реакции $n(\text{NO}_2) : n(\text{HNO}_3) = 1 : 2$, но по условию задачи $n(\text{NO}_2) : n(\text{HNO}_3) = 0,092 : 0,408$, значит кислота была в избытке

5) $n(\text{Cu}) : n(\text{NO}_2) = 1 : 2 \Rightarrow n(\text{Cu}) = \frac{n(\text{NO}_2)}{2} = \frac{0,092 \text{ моль}}{2} = 0,046 \text{ моль}$

6) $m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,046 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 2,944 \text{ г}$

Масса меди - 2,944 г —

1) $m(\text{Fe}) = m(\text{см.}) - m(\text{Cu}) - m(\text{Zn}) = 10 \text{ г} - 2,944 \text{ г} - 1,1768 \text{ г} = 5,8792 \text{ г}$

Масса железа - 5,8792 г

г) 1) $\omega(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m_{\text{см.}}} = \frac{2,944 \text{ г}}{10 \text{ г}} = 0,2944$ или 29,44%

$\omega(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m_{\text{см.}}} = \frac{1,1768 \text{ г}}{10 \text{ г}} = 0,11768$ или 11,768% ↑

$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m_{\text{см.}}} = \frac{5,8792 \text{ г}}{10 \text{ г}} = 0,58792$ или 58,792%

в) 1) Решение:

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

2) $n(\text{H}_2) : n(\text{ZnCl}_2) = 1 : 1 \Rightarrow n(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \text{ моль}$

3) $m(\text{ZnCl}_2) = n(\text{ZnCl}_2) \cdot M(\text{ZnCl}_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г/моль} = 2,448 \text{ г}$

4) $m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,018 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 0,036 \text{ г}$

5) $m(\text{безв. р-ра}) = m(\text{ZnCl}_2) + m(\text{HCl}) + m(\text{Zn}) - m(\text{H}_2) = 2,448 \text{ г} + 1,1768 \text{ г} - 0,036 \text{ г} = 3,5888 \text{ г}$

Ксени Станиславовной, 10 класс школы №123, г. Барнаул
ст-3

Масса бесцветного раствора - 22 г

Массовая доля соли в нем 11,13%

$$1) n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \neq n(\text{NO}_2) = 1:2 \Rightarrow$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{n(\text{NO}_2)}{2} = \frac{0,092 \text{ моль}}{2} = 0,046 \text{ моль}$$

$$2) m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,046 \text{ моль} \cdot 188 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 8,648 \text{ г}$$

$$3) m(\text{глуб. раств.}) = m(\text{HNO}_3)_{\text{р-р}} + m(\text{Cu}) - m(\text{NO}_2) = m(\text{HNO}_3)_{\text{р-р}} + m(\text{Cu}) - n(\text{NO}_2) \cdot M(\text{NO}_2) = 514 \text{ г} + 2,944 \text{ г} - 0,092 \text{ моль} \cdot 46 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 512,712 \text{ г}$$

$$4) \omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)}{m(\text{глуб. р.})} = \frac{8,648 \text{ г}}{512,712 \text{ г}} = 0,01687 \text{ или } 1,687\%$$

Масса глубокого раствора - 512,712 г

Массовая доля соли в нем 1,687%

Оставшийся металл можно растворить с помощью царской водки.

Σ 10

340

03

100

0-