

Шифр

X1112

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

1 этап (отборочный)

## Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

С И М О Н О В А

Имя:

О Л Ь Г А

Отчество:

О Л Е Г О В Н А

Учащийся 11 класса школы № МБОУ «СОШ № 9»

г. Лесосибирск

(города/села, района)

Дата рождения

14.07.1997г.

(области)

Контактная информация – телефон(ы): 8913 195 3411

E-mail: simonova-olguшка@mail.ru

Пункт проведения этапа

МБОУ «СОШ № 9»

Дата проведения этапа

01.02.15

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

Симонова

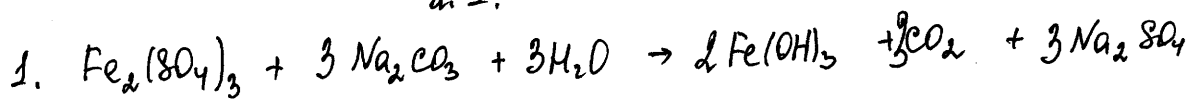


Олимпиада по химии  
11 класс  
Часть 1.

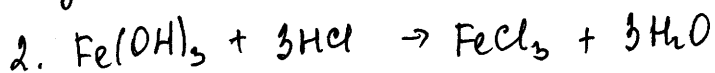
1. 1.  $sp^2$ ;  $sp^3$
1. 2. кислая, кислая
1. 3. 3; 6
1. 4. 16
1. 5. уменьшается, увеличивается
1. 6. тетраэдрическая, тригональная пирамида
1. 7. +5; +3
1. 8. водород, кислород
1. 9. нитросоединения, нитроалканы
1. 10. ртути, Куперова

## Часть 2.

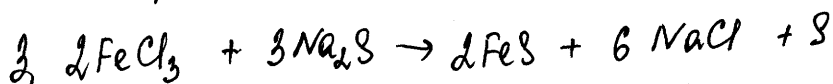
## д. 1.



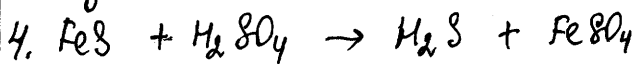
Наблюдаем выпадение рыжего осадка —  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , а так же выделение бесцветного газа —  $\text{CO}_2$



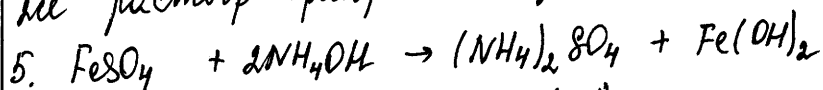
Растворение осадка  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , раствор приобретает светло-коричневый цвет.



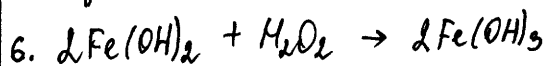
Осадок черного цвета  $\text{FeS}$ , а так же осадок желтого цвета  $\text{S}$



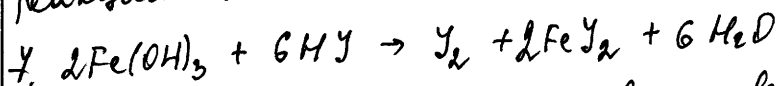
Выделение газа с резким запахом гниющей белка —  $\text{H}_2\text{S}$ , а так же раствор приобретает зеленоватый цвет.



Осадок белого цвета —  $\text{Fe}(\text{OH})_2$



Осадок меняет свой цвет: с белого на рыжий, происходит реакция окисления.



Наблюдается осадок коричневого цвета —  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

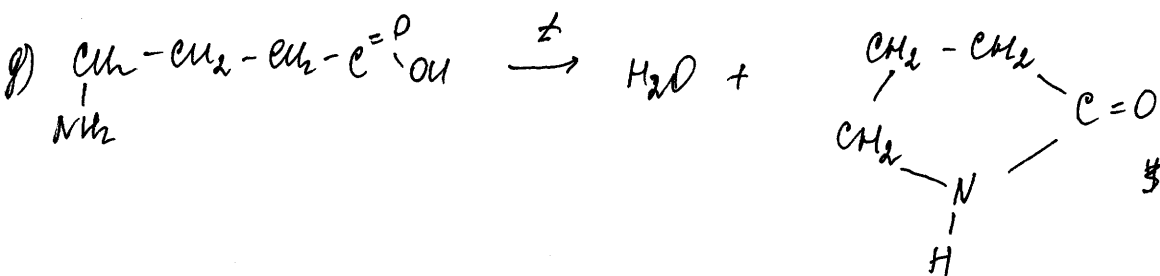
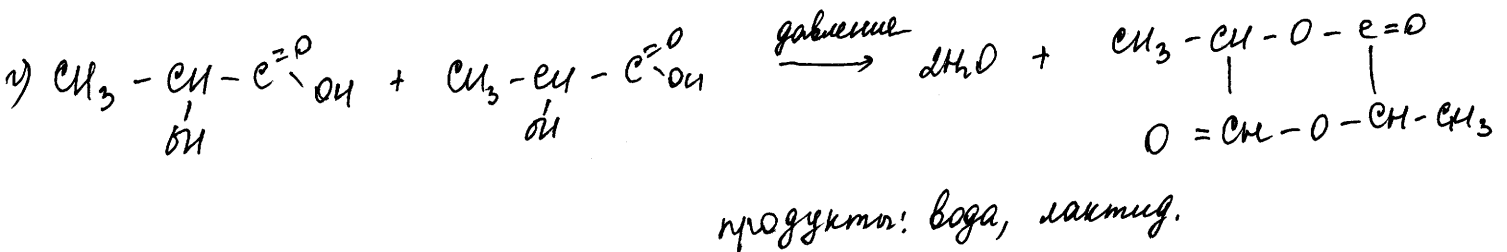
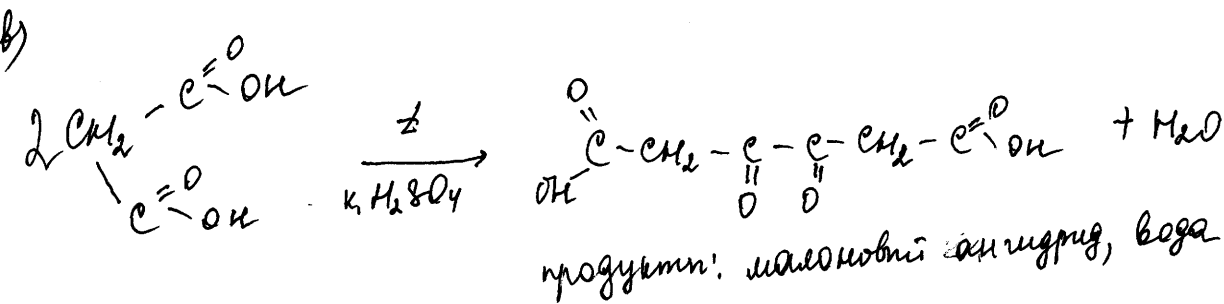
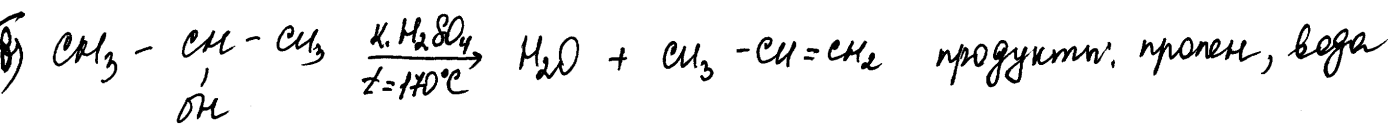
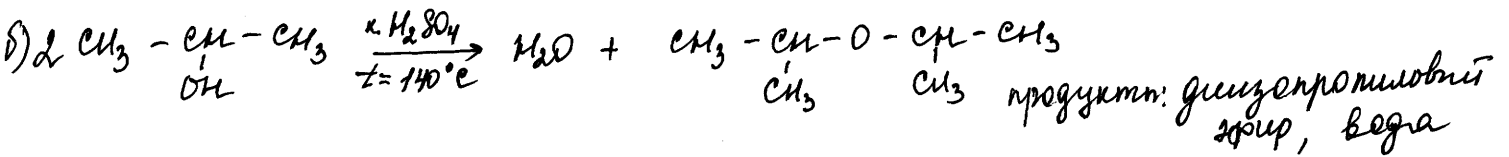
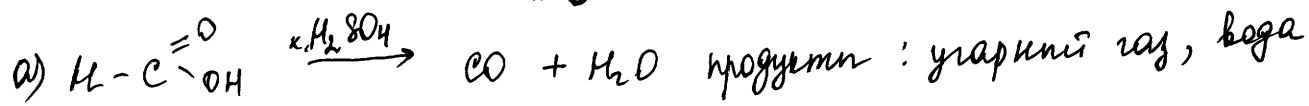
2.2.



Метильные радикалы обладают +I-эффектом, повышают э. плотность на атоме азота и способствуют его неподеленной паре электронной пары к образованию донорно-акцепторной связи.

Неподеленная электронная пара атома азота притягивается π-электронной системой, поэтому э. плотность на атоме азота уменьшается, водород становится подвижным, следовательно, основние свойства ослабевают.

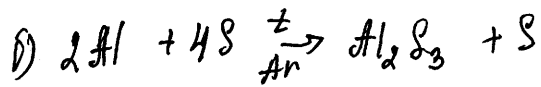
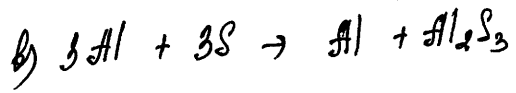
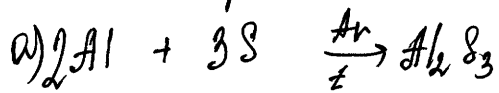
2.3.



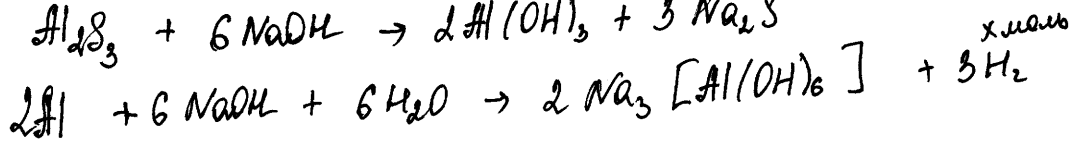
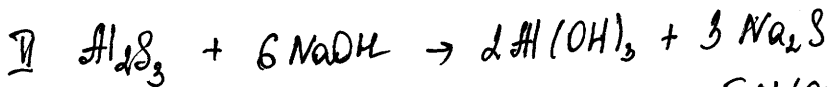
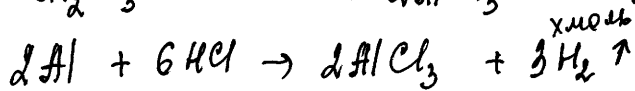
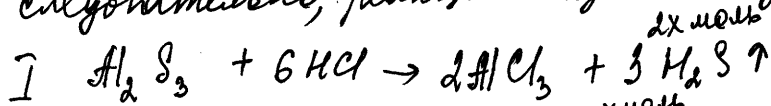
Часть 3.

3.1.

Данная реакция может идти по следующим уравнениям:



Далее в реакции выделяется газ, газ может выделяться только при взаимодействии данных веществ с  $Al$  и  $Al_2S_3$ , следовательно, реакция идет по уравнению "б".



1) обозначим кол-во  $H_2$ , выделившегося в ходе хим. реакции  $2Al + 6NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2$  за  $x$  моль, тогда кол-во  $H_2$  ( $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ ) тоже  $x$  моль

2) по условию объем газов в реакции с кислотой в 3 раза больше, значит его можно обозначить за  $3x$  моль.

$3x$  моль -  $x$  моль =  $2x$  моль приходится на  $H_2S$

$$3) \nu(Al_2S_3) = \frac{2x}{3} \text{ моль}$$

$$4) \nu(Al) = \frac{2x}{3} \text{ моль}$$

5) т.к.  $\nu(Al) = \nu(S)$ , значит, кол-во  $S = \frac{2x}{3}$  моль, т.к. кол-во веществ одинаково, следовательно, в смеси содержится по 50% веществ

$$6) \text{решаем процент } Al = \frac{0,5 \cdot 27}{0,5 \cdot 27 + 0,5 \cdot 32} \cdot 100 = 46\%$$

3.2.

Дано:

$$\begin{aligned} D(\text{H}_2) &= 15,5 \\ m(\text{O}_2) &= 14,42 \\ V(\text{N}_2) &= 2,24 \text{ г см}^3 \\ V_m &= 22,4 \text{ л/моль} \\ V(\text{CO}_2) &= 4,48 \text{ г см}^3 \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= 92 \\ \hline \text{м, г, л} \end{aligned}$$

Решение:

$$2 \text{ C}_x \text{ H}_y \text{ N}_z + x + 0,25y \text{ O}_2 \rightarrow 2x \text{ CO}_2 + 2 \text{ N}_2 + 0,5y \text{ H}_2\text{O}$$

1)  $M(\text{C}_x \text{ H}_y \text{ N}_z) = D(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 15,5 \cdot 2 = 31 \text{ г/моль}$

2)  $\nu(\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{14,42}{32 \text{ г/моль}} = 0,45 \text{ моль}$

3)  $\nu(\text{C}) \rightarrow \text{CO}_2$   $m(\text{C}) = 12 \cdot 0,2 = 2,42$   
 $\nu(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$

4)  $2 \nu(\text{H}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}$   $m(\text{H}) = 1 \cdot 1 = 12$   
 $\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{92}{18 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$

5)  $2 \nu(\text{N}) \rightarrow \text{N}_2$   $m(\text{N}) = 0,2 \cdot 14 = 2,82$   
 $\nu(\text{N}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}$

6)  $\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) \rightarrow 0,2 \text{ моль} : 1 \text{ моль} : 0,2 \text{ моль} \rightarrow 1 : 5 : 1$

$\text{C}_1 \text{H}_5 \text{N}_1 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{NH}_2$

7) проверка:  $M(\text{CH}_3 - \text{NH}_2) = 31 \text{ г/моль}$   
 $31 = 31$

8)  $m(\text{CH}_3 - \text{NH}_2) = M \cdot \nu = 0,2 \cdot 31 = 6,22$

$$m(\text{C}) + m(\text{H}) + m(\text{N}) = m(\text{CH}_3 - \text{NH}_2)$$

$$2,8 + 2,4 + 1 = 6,2$$

$$6,2 = 6,2$$

Ответ:  $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$  метиламин