

Шифр

Кр-11-7

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по Химии

718

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

СТЕПАНЕНКО

Имя:

АЛЬБИНА

Отчество:

ЮРЬЕВНА

Учащийся 11 класса школы № 144

г. Красноярск, Советского р-на, Красноярский край.  
(города/села, района)

Дата рождения 18.01.1998 (области)

Контактная информация – телефон(ы): +7 904 898 10 65

E-mail: stepanenkoalbina98@yandex.ru

Пункт проведения этапа СибГТУ.

Дата проведения этапа 1.03.2015

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

КП-11-7

## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

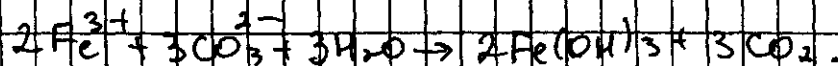
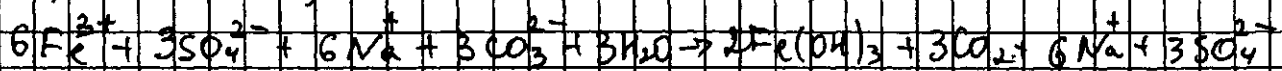
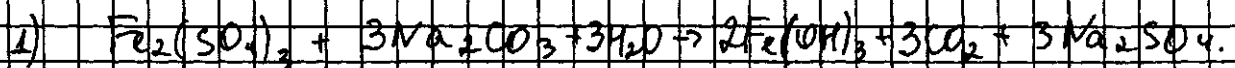
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
71	01.03.15.	Селевковичев Д.Г. Фурманов Т.А.	

## Часть 1

- 1.1.  $sp^3$ ;  $sp^2$ . 2
- 1.2. кислота; кислот 2
- 1.3. 3; 0. 1
- 1.4. 4; 16. 2
- 1.5. уменьшается; увеличивается 2
- 1.6. тетраэдрическая; — 1
- 1.7. +5; +3. 2
- 1.8. водород; кислород. 2
- 1.9. нитроалканол; аминокислота. 2
- 1.10. ~~каждый из~~ ~~железо~~ ~~железо~~  
ртути; Кутерова 2

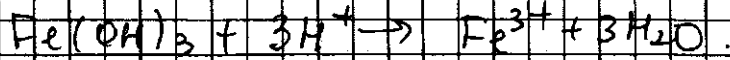
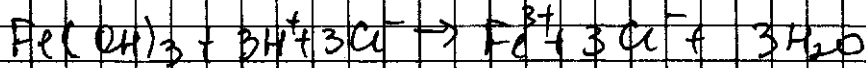
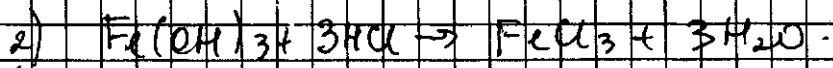
185

## Часть 2. Задача 2.1.

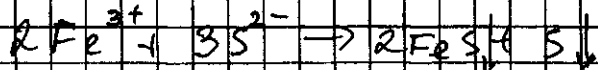
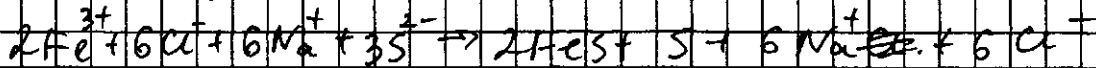


Признак реакции 1: выпадение бурого осадка ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) и выделение бесцветного газа без запаха ( $\text{CO}_2$ )

Председатель жюри

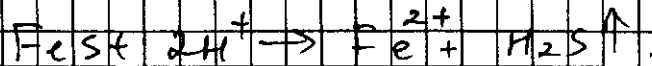
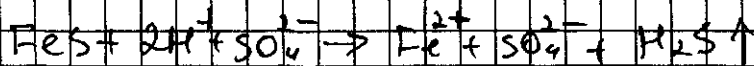
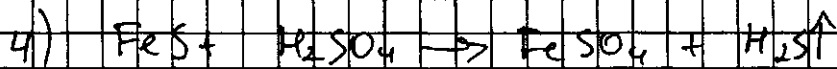


Признак р-и 2: осадок бурого цвета растворяется. В растворе образуется еще вода.



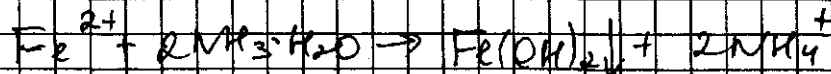
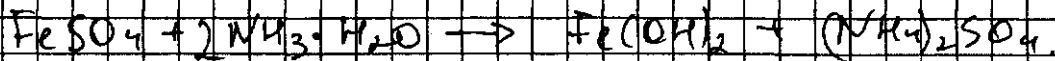
признак р. 3: выпадает гора осадка:

$\text{FeS}$  и  $\text{S}$  (желтого цвета)



Признак реакции 4: растворение осадка ( $\text{FeS}$ ) и образование газа ( $\text{H}_2\text{S}$ ), который имеет запах тухлых яиц.

5)  ~~$\text{FeSO}_4$~~  Так как в растворе находится вода, она, ~~то~~ аммиак вступает вначале во взаимодействие с ней, затем с сульфатом железа.



признак р-и 5: выпадает осадок зеленого цвета ( $\text{Fe}(\text{OH})_2$ )

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

6)  $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3$   
 признак р-и 6: зеленый осадок ( $Fe(OH)_2$ ) окисляется перекисью водорода и становится бурым осадком ( $Fe(OH)_3$ ). 2

7)  $2Fe(OH)_3 + 6HI \rightarrow 2FeI_2 + I_2 + 6H_2O$   
 $2Fe(OH)_3 + 6H^+ + 6I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + 4I^- + I_2 + 6H_2O$   
 признак р-и 7: растворение <sup>бурого</sup> ~~зеленого~~ осадка ( $Fe(OH)_3$ ) и образование  $I_2$ , который выпадает в осадок (кристаллы темного цвета) 2

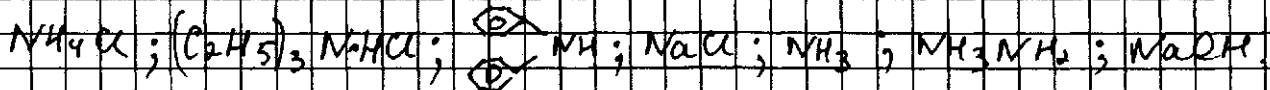
148

Задача 2.2.

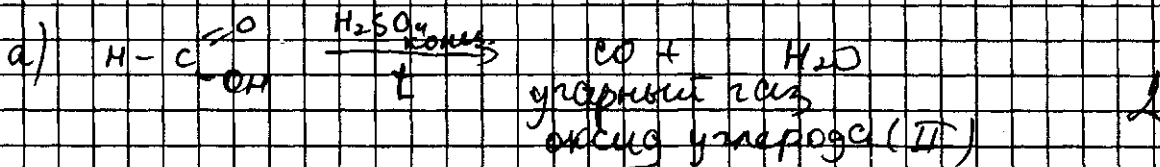
Значение pH колеблется в промежутке от 1-14.  
 $pH < 7$  - кислая среда.  $pH = 7$  - нейтр. среда.  $pH > 7$  - щел. среда.  
 Основные свойства заключаются в способности присоединять <sup>атом</sup> водорода ( $H^+$ ). У алюминия это получается за счет неподеленной пары у азота и благодаря той электронной плотности, которая спадает от алкильных радикалов и сосредотачивается на азоте.

Председатель жюри

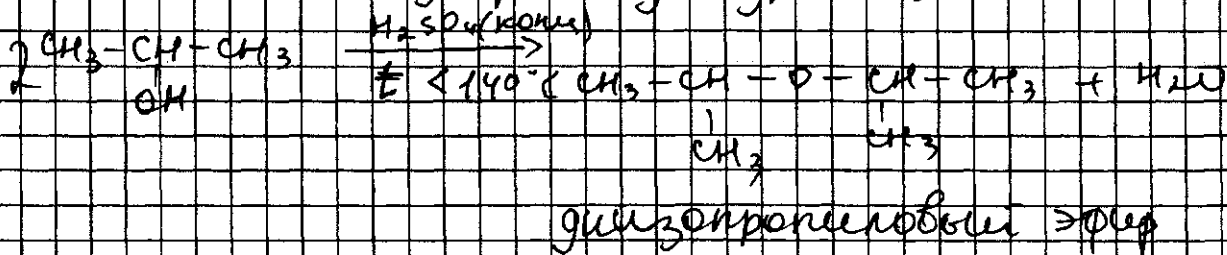
В порядке увеличения значения pH  $\Rightarrow$   
 в порядке увеличения основных свойств:



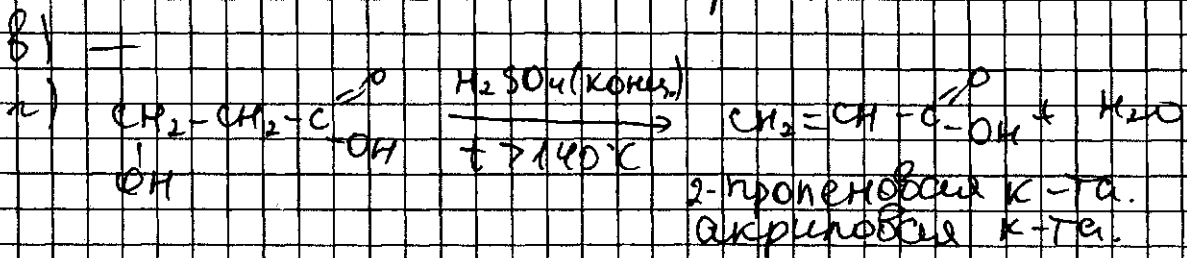
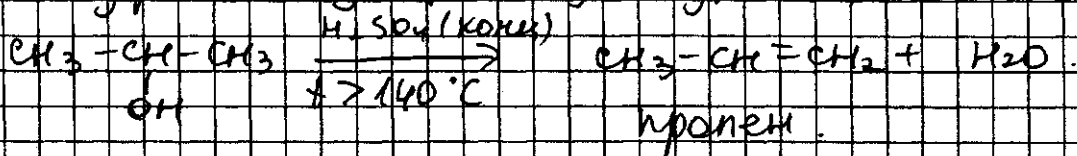
Задача 2.3



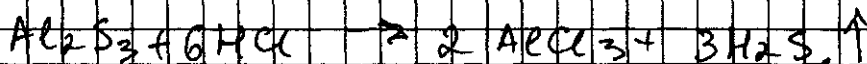
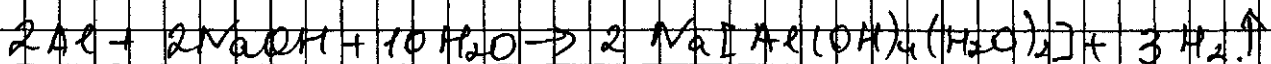
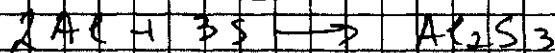
б) Межмолекулярная дегидратация:



Внутримолекулярная дегидратация:



Задача 3.1



Пусть,  $V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л.} \Rightarrow V(\text{H}_2\text{S}) = V(\text{H}_2) \cdot 3 = 67,2 \text{ л.}$

$n(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = 1 \text{ моль.} \quad n(\text{H}_2\text{S}) = \frac{V}{V_m} = 3 \text{ моль.}$

Шифр

11-17

## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

$$\omega(\text{Al})_{\text{см.}} = \frac{m(\text{Al})_{\text{Al}_2\text{S}_3} + m(\text{Al})_{\text{ост.}}}{m(\text{см})} \cdot 100\%$$

$$\frac{n(\text{Al}_2\text{S}_3)}{n(\text{H}_2\text{S})} = \frac{1}{3} \Rightarrow n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 1 \text{ моль.}$$

$$\frac{n(\text{Al})_{\text{Al}_2\text{S}_3}}{n(\text{Al}_2\text{S}_3)} = \frac{2}{1} = \frac{n(\text{Al})_{\text{Al}_2\text{S}_3}}{1 \text{ моль}} \quad n(\text{Al})_{\text{Al}_2\text{S}_3} = 2 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Al})_{\text{Al}_2\text{S}_3} = n \cdot M = 54 \text{ г.}$$

$$\frac{n(\text{S})}{n(\text{Al}_2\text{S}_3)} = \frac{3}{1} \Rightarrow n(\text{S}) = n(\text{Al}_2\text{S}_3) \cdot 3 = 3 \text{ моль.}$$

$$m(\text{S})_{\text{Al}_2\text{S}_3} = n \cdot M = 96 \text{ г.}$$

$$\frac{n(\text{Al})_{\text{ост.}}}{n(\text{H}_2)} = \frac{2}{3} = \frac{n(\text{Al})_{\text{ост.}}}{3 \text{ моль}} \quad n(\text{Al})_{\text{ост.}} = 0,667 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Al})_{\text{ост.}} = n \cdot M = 18 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{Al}) = \frac{54 + 18}{54 + 18 + 96} \cdot 100\% = \frac{72}{168} \cdot 100\% = 42,8\%$$

$$\omega(\text{S}) = \frac{96}{168} \cdot 100\% = 57,14\%$$

$$\omega_{\text{б.в.а.}} = \frac{m(\text{б.в.а.})}{m(\text{см})} \cdot 100\% \quad x(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{Al}) + m(\text{S})} \cdot 100\%$$

$$x(\text{Al}) = \frac{0,667 + 2}{0,667 + 2 + 3} \cdot 100\% = 47\%$$

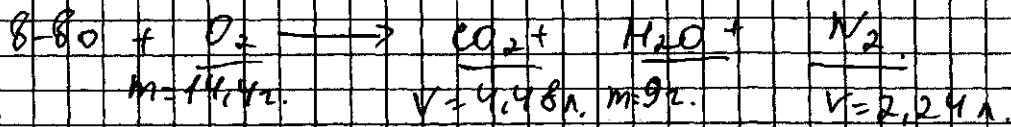
$$x(\text{S}) = \frac{3 \text{ моль}}{5,667 \text{ моль}} \cdot 100\% = 53\%$$

Ответ:  $\omega(\text{Al}) = 42,8\%$   $\omega(\text{S}) = 57,14\%$   $x(\text{Al}) = 47\%$   $x(\text{S}) = 53\%$

Председатель жюри

98

Задача 3.2.



Проверка 8-8a на кислород:

$$n(CO_2) = \frac{V}{V_m} = 0,2 \text{ моль} \quad n(C) = 0,2 \text{ моль} \quad n(O) = 0,4 \text{ моль} \quad 2$$

$$n(H_2O) = \frac{m}{M} = 0,5 \text{ моль} \quad n(H) = 1 \text{ моль} \quad n(O) = 0,5 \text{ моль} \quad 2$$

$$n(N_2) = \frac{V}{V_m} = 0,1 \text{ моль} \quad n(N) = 0,2 \text{ моль} \quad 2$$

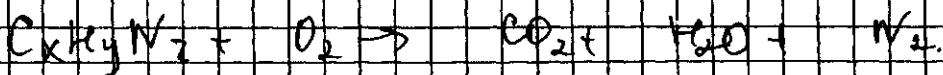
$$n(O_2) = \frac{m}{M} = 0,45 \text{ моль} \quad n(O) = 0,9 \text{ моль} \quad 2$$

потребовавшийся  
для реакции

кол-во кислорода в правой части должно равняться кол-ву кислорода в левой.

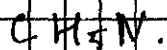
$$0,9 = n(O)_{CO_2} + n(O)_{H_2O}$$

$$\boxed{0,9 = 0,4 + 0,5} \Rightarrow \text{кислорода в 8-8a} \quad \underline{\text{НЕТ}} \quad 2$$



$$n(x) : n(y) : n(z) = n(C) : n(H) : n(N)$$

$$0,2 : 1 : 0,2 = 1 : 5 : 1$$

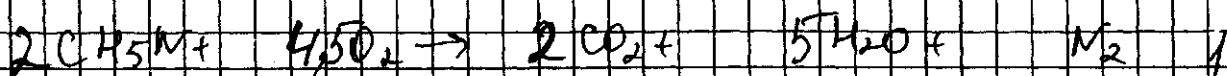
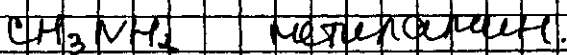


$$M_{8-8a} = D_{H_2}(8-8a) \cdot n(H_2) =$$

$$= 15,5 \cdot 2 \text{ г/моль} = 31 \text{ г/моль} \quad 1$$

$$M(C_1H_5N_1) = 12 + 5 + 14 = 31 \text{ г/моль} \Rightarrow$$

эта формула подходит. 1



Ответ:  $CH_3NH_2$  - метиламин.