

Шифр У 71

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: 

С	Л	Е	З	К	И	Н													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

М	И	Х	А	И	Л														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

И	Г	О	Р	Е	В	И	Ч												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 11 класса школы № МБОУ «Лицей города Юрги  
Юрга\* ГОРОД

(города/села, района)

КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

Дата рождения 15 декабря <sup>(области)</sup> 1996 года.

Контактная информация – телефон(ы): 8-903-068-55-47; 83845145183.

E-mail: smimmm5@gmail.com

Пункт проведения этапа г. ЮРГА

Дата проведения этапа 01. марта 2015г.

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 Аму

Шифр 041

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»  
2 этап (заключительный) 2014–2015 учебный год

**ХИМИЯ**

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
60,5	01.03.15	Емельянов В.А. Морозов Ф.А. Воробьев В.П.	

Председатель жюри: \_\_\_\_\_

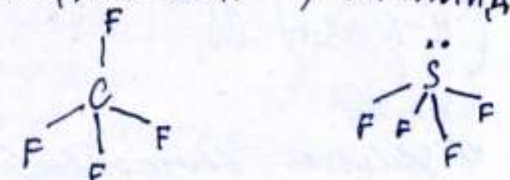


# ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1	21	22	23	31	32	Σ
16	5	13	4,5	3	19	60,5

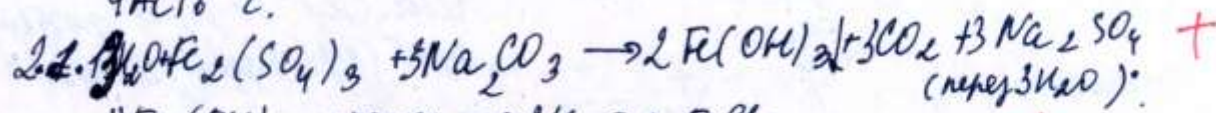
## Часть 1.

- 1.1. в ацетоне  $sp^2$  и  $sp^3$  ✓
- 1.2. КИСЛАЯ; КИСЛАЯ ✓
- 1.3. 5; 2 ✓
- 1.4. 4; 16. ✓
- 1.5. УМЕНЬШАЕТСЯ; УВЕЛИЧИВАЕТСЯ. ✓
- 1.6. ТЕТРАЭДРИЧЕСКАЯ; ПИРАМИДАЛЬНАЯ. +

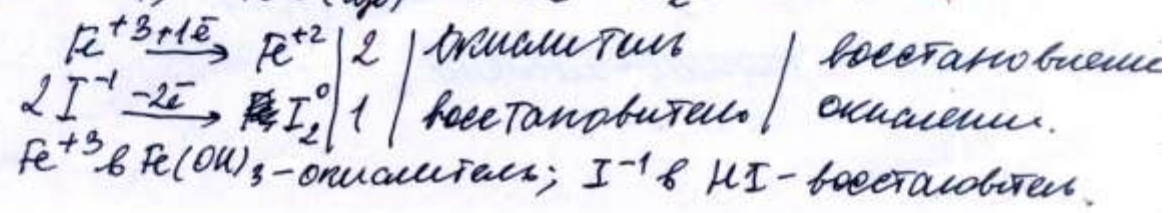


- 1.7.  $\overset{+7}{\text{KClO}_4}$ ;  $\overset{+5}{\text{KClO}_3}$  -  
по ст. ок. +7; +5.
- 1.8.  $\text{H}_2$  (водород);  $\text{O}_2$  (кислород). ✓  
КАТОД АНОД
- 1.9. НИТРОСОЕДИНЕНИЯ; АМИНОКИСЛОТЫ. ✓
- 1.10. самс ртуть +2 ( $\text{Hg}^{+2}$ ), реакция КУЧЕРОВА. ✓

## ЧАСТЬ 2.

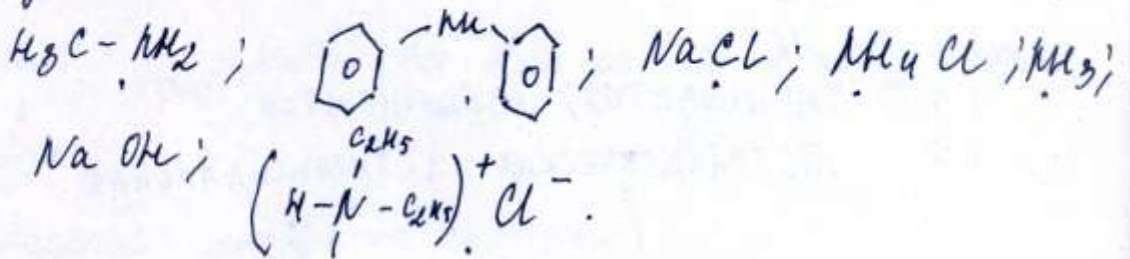


- 2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow 3\text{H}_2\text{O} + \text{FeCl}_3$  +
- 3)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S}(\text{щел}) \rightarrow \text{FeS} + \text{Fe}_2\text{S}_3 + \text{NaCl}$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{S}_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{K}_2\text{ST} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- б)  $\text{FeS} + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{ST} + \text{FeSO}_4$
- в)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  +
- $\text{FeSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2$ .
- $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$  +
- $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{HI}(\text{щел}) \rightarrow 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  +

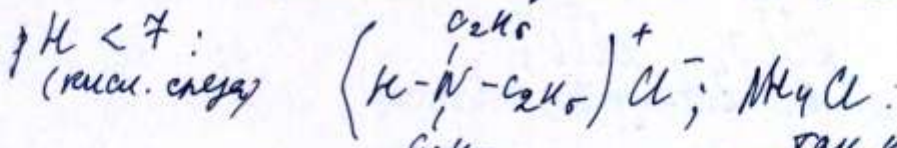


2.2.) Если максимальная концентрация функций, а  $K_2$  (константа диссоциации не дана), то можно смотреть на строение самой молекулы или иона.

Вещества

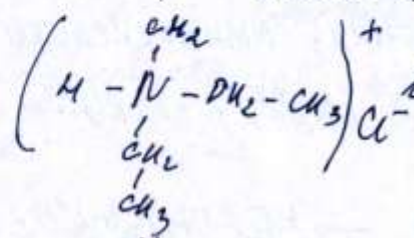


слагаемая  $\text{C}_2\text{H}_5$   $\text{NH}_3^+$   $\text{Cl}^-$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{NH}_3$   
 образуют вещества по кислотности;



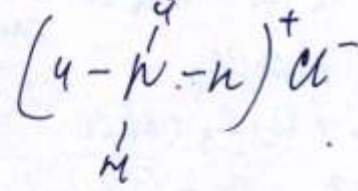
$\text{H}_3\text{C}$   $\text{NH}_3^+$   $\text{Cl}^-$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{NH}_3$   
 рассмотрим строение и силу  $\text{NH}_3^+$   $\text{Cl}^-$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{NH}_3$   
 как обр. сильной кислоты и слабых оснований.

соед. 1.)



Элемент (C) углерод более электроотрицателен, чем (N) азот, поэтому азот (N) будет тянуть к себе электроны

соед. 2.)



и тем самым соединив 1 будет сильнее кислот. проявит ~~ослабит~~  $\text{NH}_3^+$   $\text{Cl}^-$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{NH}_3$   
 в-ве, чем соед. 2.

$\text{NaCl}$  - обр. сильной кислоты и слабых оснований  
 значит  $\text{pH}$   $\text{NaCl}$   $>$   $\text{pH}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$

$\Rightarrow \text{pH} = 7$   $\text{HCl} + \text{NaOH} \Rightarrow$

~~гидролиз~~  $\text{NH}_4\text{Cl}$

улучшимыми проявляет самые слабые ~~кислотные~~ основные свойства у-я и имеет 2x ароматических систем, у которых достигнута макс.

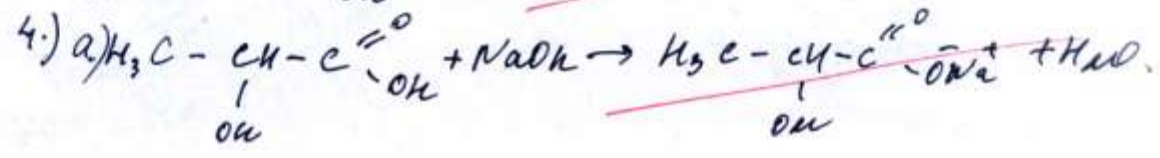
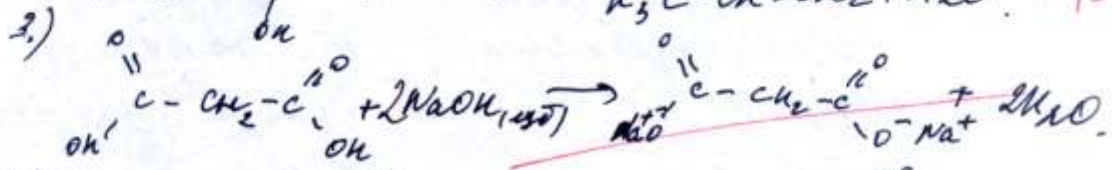
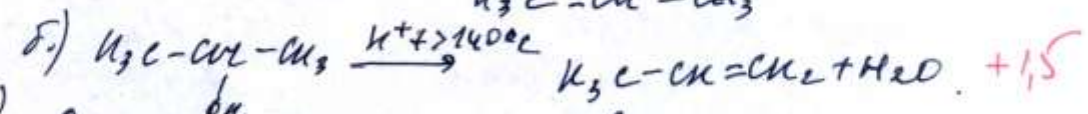
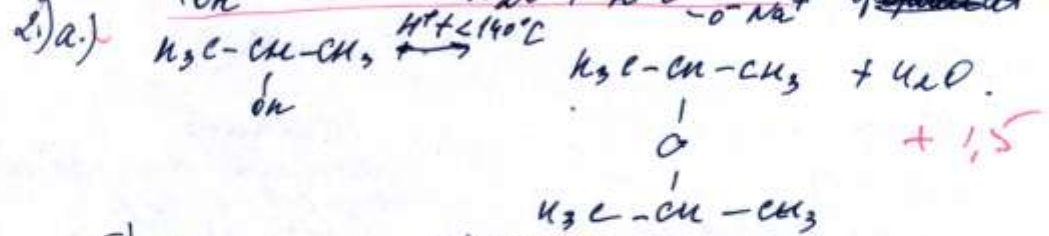
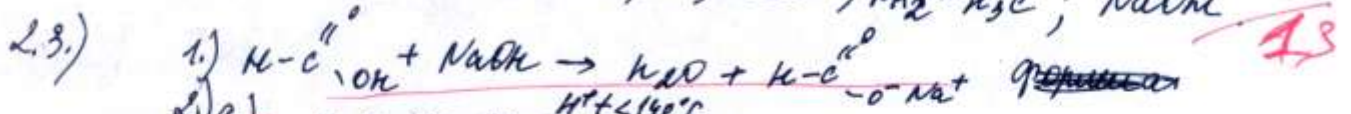


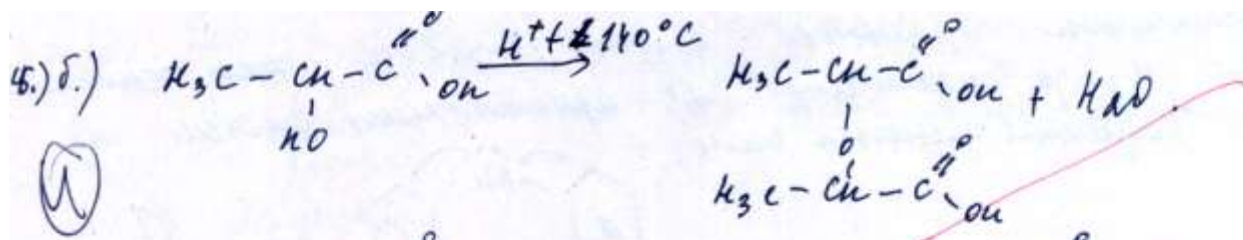
Ароматическая система ~~взаимодействует~~ и себе электроны, которые образуются на ~~этом~~ "кюта".

Также можно рассмотреть  $Mg$ , так как он слабее при свойствах оснований, чем  $K_2C_2O_4$ , ~~или~~  $K_2C_2O_4$ .  
 $K_2C_2O_4$  - сильное основание у-я амфотерного характера, которое утратило основные свойства в ~~этом~~ + соединении.  
 NaOH - самое сильное основание у-я предположительно ~~у~~ ~~кюта~~ ~~свое~~ в соединении.

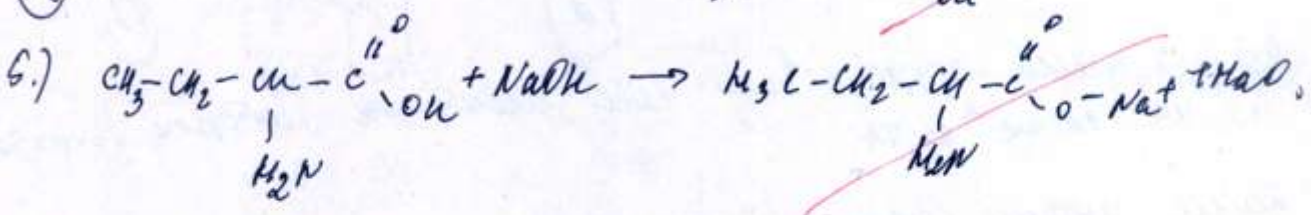
Ответ: ~~кислоты 3-фталатомиды~~  
 кислота ~~и~~ основан

Ответ: ~~кислоты 3-фталатомиды~~; ~~сложные амины~~; NaCl; ~~дифенилметан~~;  $Mg$ ;  ~~$K_2C_2O_4$~~ ;  $Mg-K_2C_2O_4$ ; NaOH





а)



Названия продуктов реакции.

1)  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-\text{Na}^+$  - формиат натрия.

2) а)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3$  - пропан-2-ол  
 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$  - ацетон

2) б)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$  - пропилен-1 (или пропилен) + 0,5

4.4) а) β-гидроксопропанат натрия.

б) малонат натрия.  $\text{Na}^+\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-\text{Na}^+$  4,5

Часть 3.

~~3.2)  $\text{H}_2\text{NNO}$   
 $D(\text{H}_2) = 15,5$   
 $V(\text{O}_2) = 2,4 \text{ л}$   
 $V(\text{N}_2) = 2,4 \text{ л}$   
 $V(\text{CO}_2) = 4,4 \text{ л}$   
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 3 \text{ г}$   
 наиб. группа А.~~

~~Решение:  
 Сначала найдём массу  
 вещества  $\text{H}_2\text{NNO}$   
 $D(\text{N}_2) = 14$   
 $m(\text{N}_2) = 14$   
 $D(\text{N}_2) = 28$   
 $m(\text{N}_2) = 14$   
 $D(\text{CO}_2) = 44$   
 $m(\text{CO}_2) = 4,4$~~

Смотрите на следующие места -

ОЛИМПИАДА  
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

$m(CO_2) = \frac{27,4 \cdot 44}{12} = 8,8 \text{ г}$

Далее предположим, что всего вещества А — 100 г,

тогда: по  $N_2 - N$   
 $28 - 28 \quad x = 28 - m(N) - \text{вещество А}$   
 $28 - x$

по  $CO_2 - C$   
 $44 - 12$   
 $8,8 - y \quad y = 44 - m(C)$

по  $H_2O - H$   
 $18 - 2$   
 $9 - z \quad z = 18 - m(H)$

Теперь предположим, что А — безводородная кислота. следовательно:

тогда:  
 $C : H : N$   
 $\frac{2,4}{12} : \frac{1}{1} : \frac{2,8}{14}$  карбоксильная группа  
 $0,2 : 1 : 0,1$

5

Часть 3.  
 2.2) Дано,  
 $m(N_2) = 15,5$   
 $m(O_2) = 144 \text{ г}$   
 $V(N_2) = 2,2 \text{ м.д}$   
 $V(CO_2) = 4,4 \text{ м.д}$   
 $m(H_2O) = 9 \text{ г}$   
 Найти  
 формулу А.

Решение:  
 $M(A) = D(N_2) \cdot M(N_2) = 15,5 \cdot 2 = 31 \text{ г/моль}$   
 Далее предположим что  
 $m(A) = 100 \text{ г}$ , тогда  
 по  $V_{N_2}$  и  $M(N_2)$  найдем  
 по  $CO_2 - C$   
 $27,4 - 12 \quad x = 24 \text{ г (mC)}$   
 $4,4 - x$   
 по  $H_2O - H$   
 $18 - 2 \quad x_1 = 1,8 \text{ м(Н)}$   
 $9 - x_1$   
 по  $N_2 - N$   
 $28 - 28$   
 $2,24 - 28 \quad x_2 = 2,8 \text{ г}$   
 $2,24 - 28 \quad x_2 = 2,8 \text{ г}$   
 $m(N)$

Предположим, что А не содержит (O)

исчерпано основными ионами натрия

6.

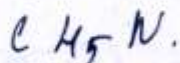
$$C : H : N$$

$$\frac{24}{12} : \frac{1}{1} : \frac{2,8}{14} \quad \text{в (был элемент в соединении)}$$

$$0,2 : 1 : 0,2$$

$$2 : 10 : 2$$

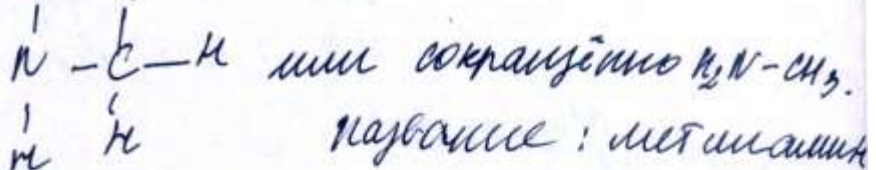
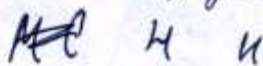
$$1 : 5 : 1$$



исчерпано проверим, совпадают ли  
или  $M(A)$  и  $M(C_1H_5N_1)$

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

$\Rightarrow M(C_1H_5N_1) = M(A)$ , следовательно  
наше предположение верно.



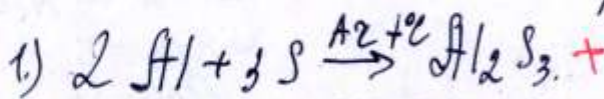
название: метиламин

реакция: горение.

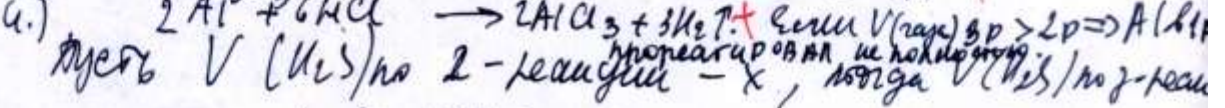
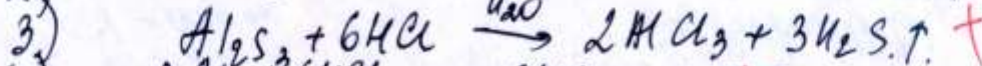
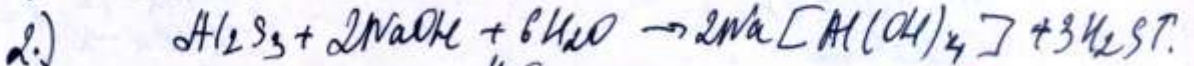


19

3.1.)



Найти:  $\omega(Al)$  и  $\omega(S)$   
 $x(Al)$  и  $x(S)$ .



моль  $V(H_2)$  по 2-реакции -  $x$ , тогда  $V(H_2)$  по 3-реакции  
+  $3x$ .  $V(H_2) = 3x$ .



$\nu(\text{H}_2\text{S})$  по 2 реакциям =  $\frac{3x}{22,4}$  моль.

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) \text{ по 2 реакциям} = \frac{x}{22,4} \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) + (\text{H}_2) = \frac{3x}{22,4} \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) + (\text{H}_2) = 3\nu(\text{H}_2\text{S}) \text{ по 2 реакциям.}$$

$$\frac{3x}{22,4} = 2x$$

$m(\text{H}_2\text{S}_3) = y$  - по 1 реакции.

Если масса  $\text{H}_2\text{S}_3$  равна  $2x$  и 3 реакциям,  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \nu(\text{H}_2\text{S}_3) \text{ 1 реакция} = 2 \cdot \nu(\text{H}_2\text{S}_3) \text{ 2 реакция} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = \frac{2x}{22,4} - \text{масса } \nu \text{ всего } \text{H}_2\text{S}_3.$$

~~масса~~  $\nu(\text{H}_2\text{S}_3 + \text{H}) = \frac{3x}{22,4}$  моль. так как масса

по двум реакциям соотношение 1:1

$$\nu(\text{H}) \text{ непосредственно} = \frac{3x}{22,4} - \frac{2x}{22,4} = \frac{x}{22,4} \text{ моль.}$$