

Шифр

0-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

В	О	Л	О	Д	И	Н	А												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	Л	И	С	А															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

А	Н	Д	Р	Е	Е	В	Н	А											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 11 класса школы № гимназии №3

в Академгородке
(города/села, района)

Дата рождения 29 ноября 1997 (области)

Контактная информация – телефон(ы):

E-mail:

Пункт проведения этапа НГУ


Дата проведения этапа 1 марта 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 Колот

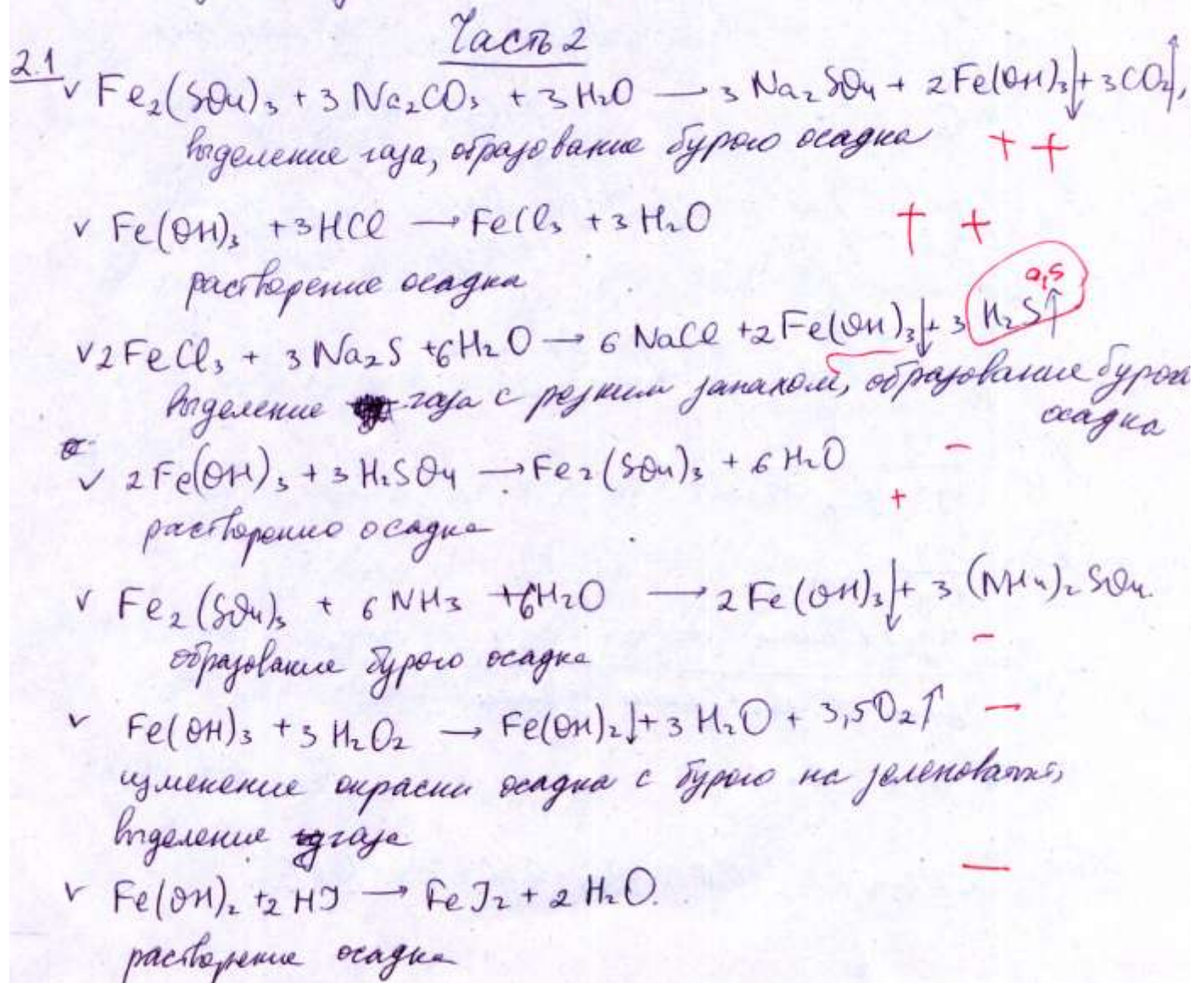
Шифр 0-11

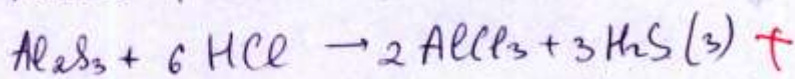
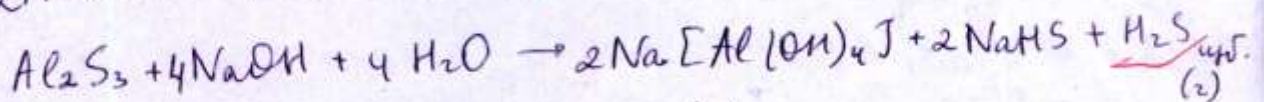
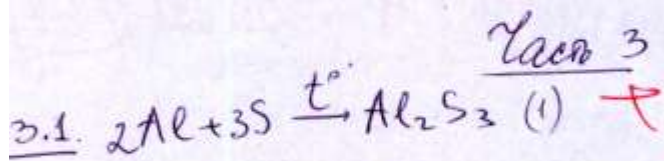
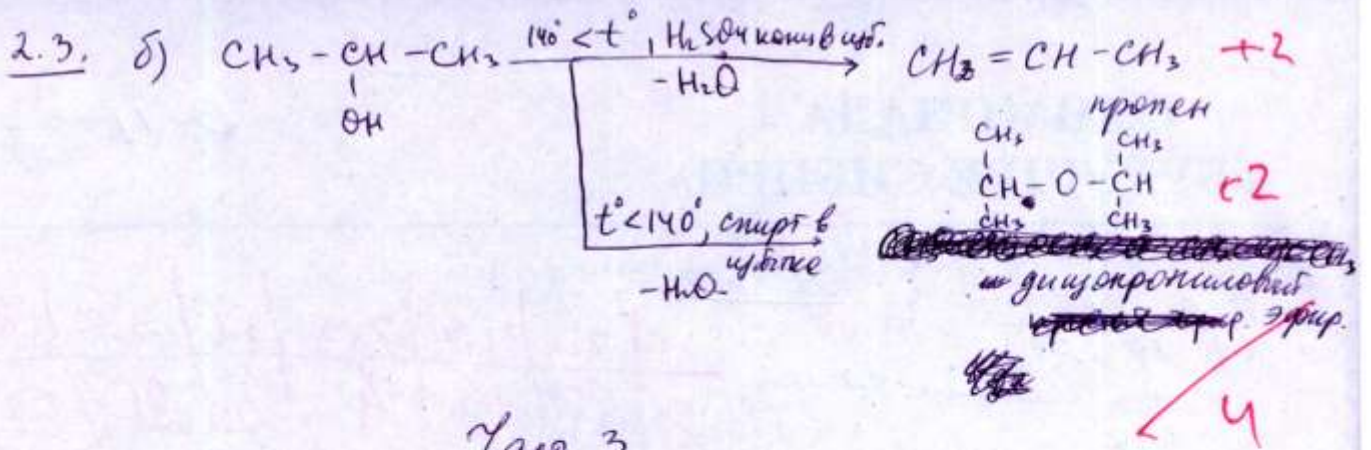
Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2014–2015 учебный год
ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
52,5	01.03.15	Емельянов В.А. Морозов Ф.А. Воробьев В.П.	

Председатель жюри: 

		Часть 1						
		1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
1.1.	sp^3, sp^2	+						
1.2.	нейтральная, кислая	+						
1.3.	3, 2	++	15	5,5	6	4	2	20
1.4.	4, 6	+						(52,5)
1.5.	уменьшается, увеличивается	++						
1.6.	тетраэдр, тригональный	+						
1.7.	+5, +3	++						
1.8.	H_2, O_2	++						
1.9.								
1.10.	Hg^{2+} , Кутерова	++						





$\nu_{\text{Al}_2\text{S}_3} = 2 \nu_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \nu_{\text{Al}_2\text{O}_3}$
 (1) (2) (3)

$\frac{\nu_{\text{H}_2\text{S}}(3)}{\nu_{\text{H}_2\text{S}}(2)} = \frac{3}{1}$

Пусть $\nu_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2y$ моль, тогда

$\nu_{\text{Al}_2\text{S}_3} = \nu_{\text{Al}_2\text{O}_3} = y$ моль.

$\nu_{\text{Al}} = \nu_{\text{Al}} = 2y$ моль, тогда $\nu_{\text{Al}} = 2 \cdot 2y = 4y$ моль
 в Al_2O_3 (2) в Al_2S_3 (3) в Al_2O_3 (1)

$\nu_{\text{S}} = 2 \cdot \nu_{\text{S}} = 2 \cdot 3y = 6y$ моль
 в Al_2O_3 (1) в Al_2S_3 (2)

$\chi_{\text{Al}} = \frac{4y}{4y + 6y} = \frac{4}{10} = 0,4$

$\chi_{\text{S}} = \frac{6y}{10y} = 0,6$

$w_{\text{Al}} = \frac{4y \cdot 27 \text{ г/моль}}{4y \text{ моль} \cdot 27 \text{ г/моль} + 6y \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль}} = \frac{108y}{300y} = 0,36$

$w_{\text{S}} = 1 - 0,36 = 0,64$

Ответ: $\chi_{\text{Al}} = 0,4$; $\chi_{\text{S}} = 0,6$; $w_{\text{Al}} = 0,36$; $w_{\text{S}} = 0,64$.

3.2.

$$D_A^{H_2} = 15,5$$

$$m_{O_2} = 14,42$$

$$V_{N_2} = 2,24 \text{ дм}^3$$

$$V_{CO_2} = 4,48 \text{ дм}^3$$

$$m_{H_2O} = 92$$

A = ?

$$M_A = 15,5 \cdot M_{H_2} = 15,5 \cdot 2 \text{ г/моль} = 31 \text{ г/моль}$$

$$V_{N_2} = 2,24 \text{ л}, \quad \nu_{N_2} = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$V_{CO_2} = 4,48 \text{ л}, \quad \nu_{CO_2} = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu_{H_2O} = \frac{92}{18 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\nu_{O_2} = \frac{14,42}{32 \text{ г/моль}} = 0,45 \text{ моль}$$

$$\nu_{C \text{ в } CO_2} = 0,2 \text{ моль} = \nu_C \text{ в A.}, \quad \nu_{O \text{ в } CO_2} = 2 \nu_{CO_2} = 0,4 \text{ моль}$$

$$\nu_{N \text{ в } N_2} = 2 \nu_{N_2} = 0,2 \text{ моль} = \nu_N \text{ в A.}$$

$$\nu_{H \text{ в } H_2O} = 2 \nu_{H_2O} = 1 \text{ моль}, \quad \nu_{O \text{ в } H_2O} = \nu_{H_2O} = 0,5 \text{ моль}$$

т.е. $\nu_{O \text{ в продуктах реакции}} = 0,4 \text{ моль} + 0,5 \text{ моль} = 0,9 \text{ моль}$

$\nu_{O \text{ в } CO_2} = 2 \nu_{CO_2} = 0,9 \text{ моль}$. т.е. A не содержит O.

$$A - C_x H_y N_z, \quad x : y : z = \nu_C : \nu_H : \nu_N = 0,2 : 1 : 0,2 = 0,1 : 0,5 : 0,1$$

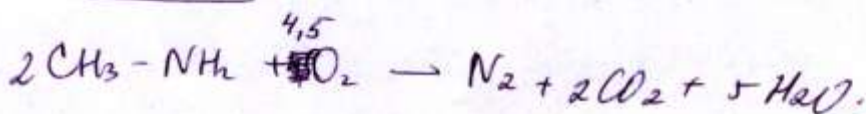
$$= 1 : 5 : 1$$

CH_5N - простейшая формула углеводорода A.

т.к. $M_A = 31 \text{ г/моль}$, и $M_{CH_5N} = 31 \text{ г/моль}$, то CH_5N -

молекулярная формула углеводорода A.

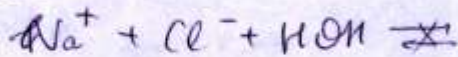
$CH_3 - NH_2$ - метиламин



20

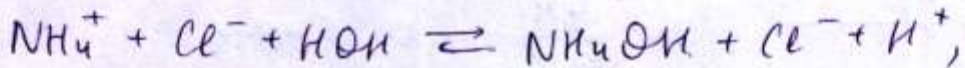
Часть 2

2.2. NaCl



NaCl не подвергается гидролизу, т.е. среда р-ра нейтральная, $\text{pH} = 7$.

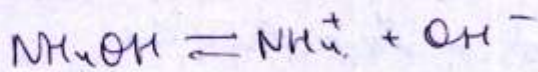
NH_4Cl



среда кислая, $\text{pH} < 7$.

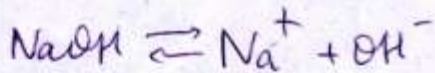
NH_3

водный р-р $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{OH}$



среда щелочная, $\text{pH} > 7$.

NaOH



среда щелочная, $\text{pH} > 7$.

NaOH - более сильное основание, чем NH_4OH , поэтому

$$\text{pH}_{\text{NaOH}} > \text{pH}_{\text{NH}_3}$$

NaCl; NH_4Cl ; NH_3 ; NaOH.

остальное?

$$\Sigma = 4 + 226$$