

Шифр

0.08

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: С И В Е Р И Н

Имя: А Л Е К С Е Й

Отчество: С Е Р Г Е Е В И Ч

Учащийся 11 класса школы № лицей-интернат N7

города Бердска

(города/села, района)

новосибирской области

(области)

Дата рождения 28 февраля 1998 года

Контактная информация – телефон(ы): 8-952-802-4978

E-mail: Lion104@mail.ru

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



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

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
53	01.03.15	Емельянов В.А. Королев Д.А. Воробьев В.А.	

Председатель жюри: 

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

0-08

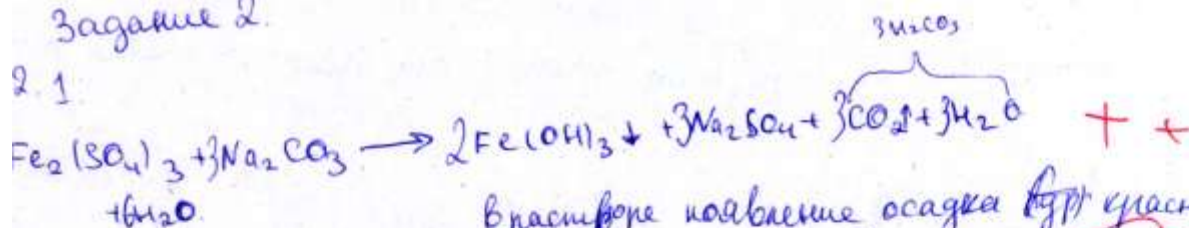
Задача 1.

	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
1.1. sp^3, sp^2	++	18	2	6	5	2	20
1.2. кислая, кислая	++						
1.3. 3, 0	+						
1.4. 4, 16	++						
1.5. уменьшалась, уменьшалась увеличивается					++		
1.6. тетраэдр, тетрагональная пирамида					++		
1.7. +5, +1					+		
1.8. На катоде: $Rb^+ + H_2 + 2OH^-$ ($RbOH + H_2 + OH^-$) На аноде: $F^- + 4H^+ + O_2$ ($HF + 3H^+ + O_2$)					+		
1.9. нитрозамещенные алканы, нитрозамещенные аминокислоты						++	
1.10. ртути (Hg^{2+}), Кучерова						++	

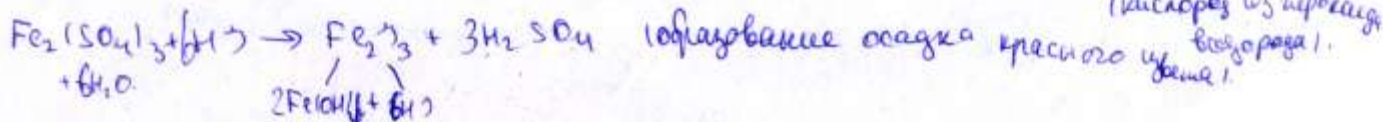
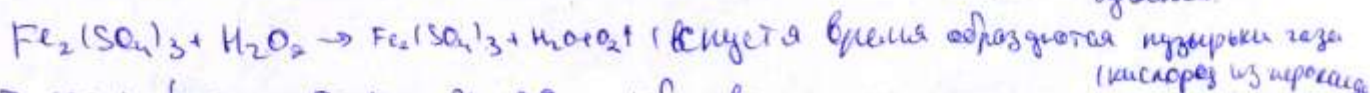
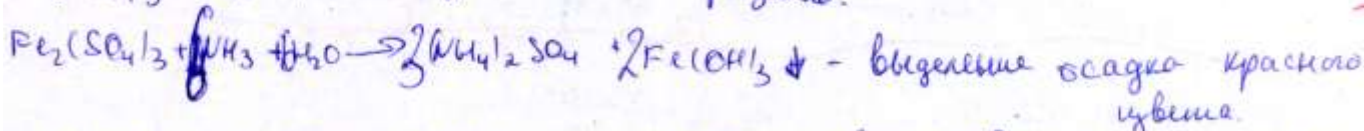
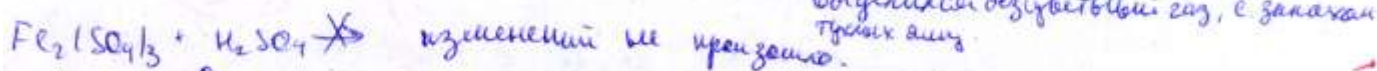
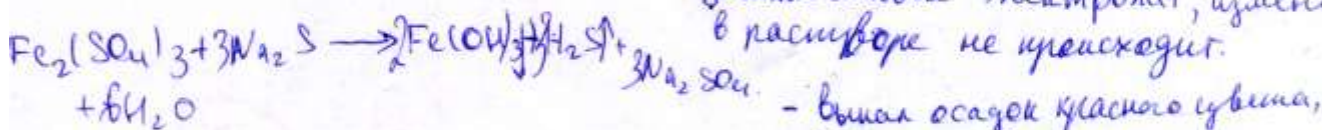
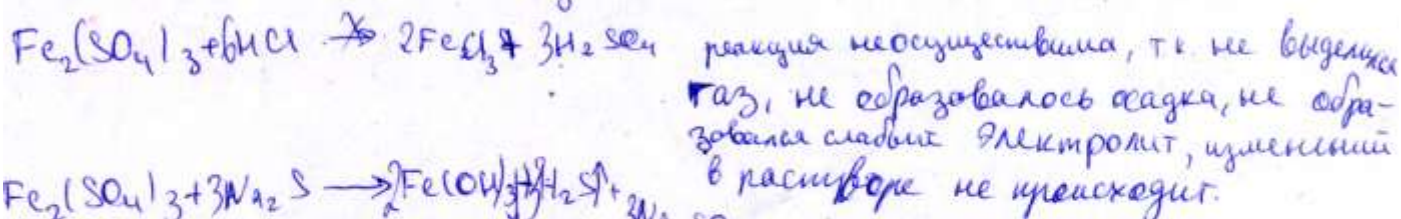
53

Задача 2.

2.1



в растворе появляется осадок буфф красного цвета, выделение газа без цвета и запаха.



№ 2.

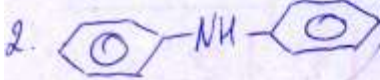
позиции в порядке возрастания pH

Обоснование:

плохо растворим ^{отдает протоны} ~~но~~ лучше при гидролизе.

1. $\text{CH}_3\text{-NH}_2$

~~3~~



~~4~~

суперплатини ~~не~~ ~~отдает~~ ~~протоны~~, растворим и гидролиз практически не идет.

3. NaCl

5

Соль образована сильным осн-ем и сильной кислотой гидролизу не подвергается, среда нейтральная, pH=7

4. NH_4Cl

^{кислотная среда}
_{по NH₄⁺ и Cl⁻}

~~4~~

раствор данной соли является кислым, pH < 7, т.к. хорошо гидролизуется по катиону.

5. NH_3

6

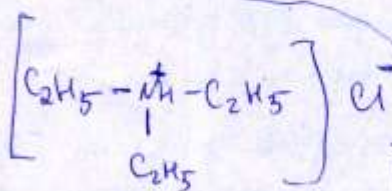
в растворе образует слабое основание $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, среда слабощелочная, pH > 7.

6. NaOH

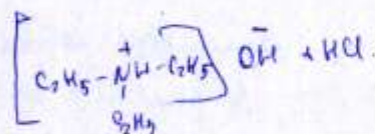
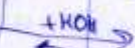
7

является сильным основанием (щелочью), => имеет самое высокое значение pH, pH > 7.

7.

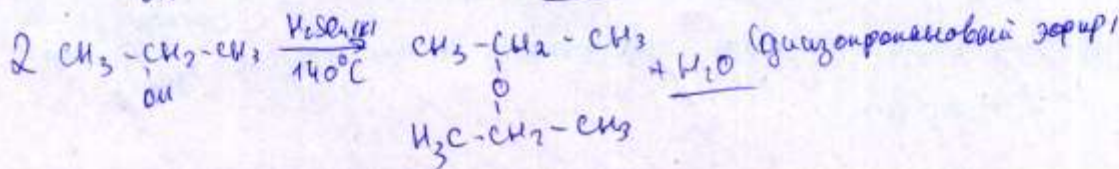
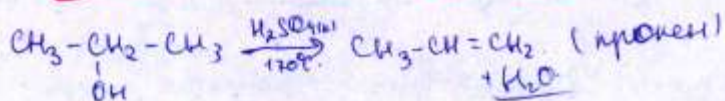
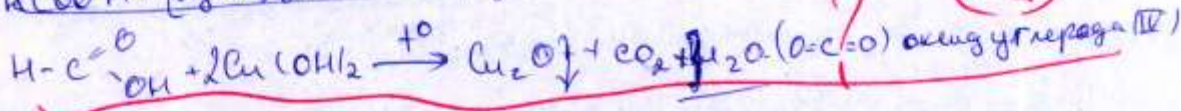
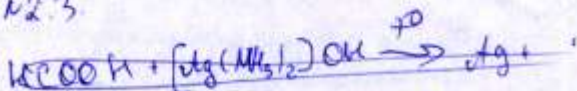


2



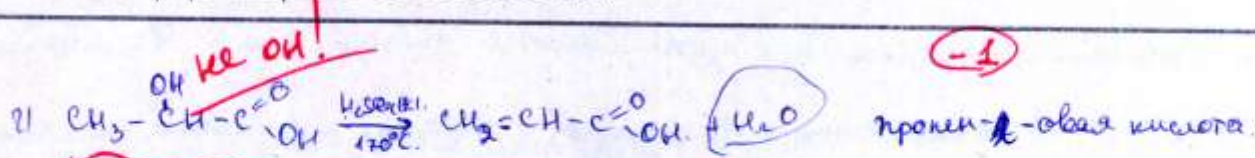
~~Σ=6~~

№ 3.

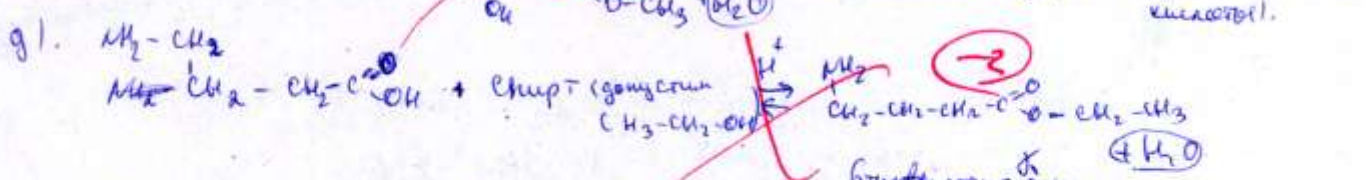
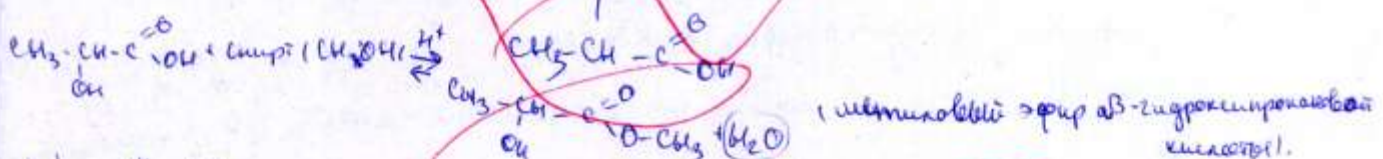
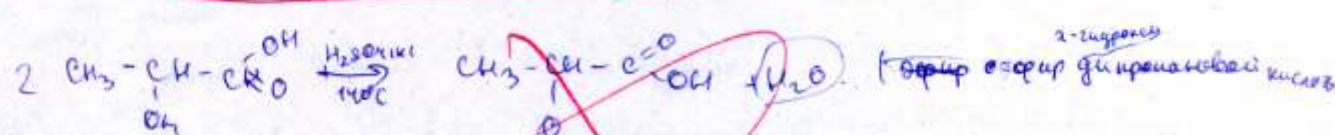
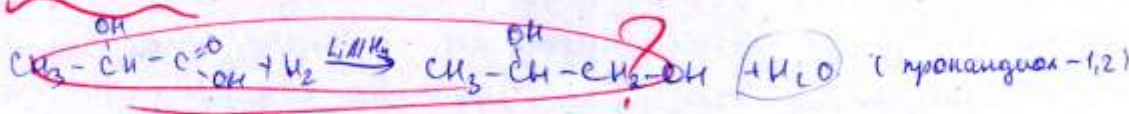


ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

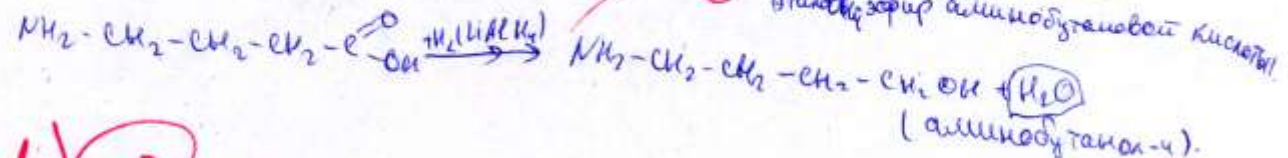
0-08



(-1)



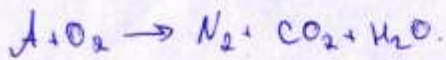
(-3)



6) (-2)

5

13-2.



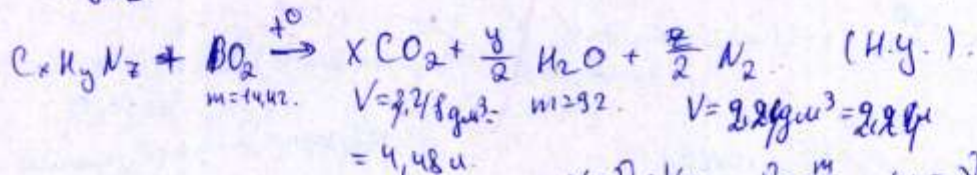
III. к. образовались данные продукты, можно сказать, что в составе соединения "А" точно есть азот, углерод и водород, и, возможно, кислород.

III. к. если бы образовались данные продукты, то, скорее всего, это органическое соединение. Через плотность соединения по водороду найдем его молекулярную массу.

$$D_{H_2}(A) = 15,5 \Rightarrow M(A) = D_{H_2} \cdot M_{H_2} = 15,5 \cdot 2 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

III. к. Молекулярная масса вещества $M = 31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, то в данном веществе не может присутствовать кислород. $M(A) = M(C) + M(H) + M(N)$

$$= 12 + 1 + 16 + 14 = 43 \frac{\text{г}}{\text{моль}}, \Rightarrow 43 > 31, \Rightarrow \text{соединение имеет следующий вид: } C_x H_y N_z$$



$$m = 14,42 \quad V = 2,278 \text{ дм}^3 \quad m = 92 \quad V = 2,278 \text{ дм}^3 = 2,278 \text{ л}$$

$$= 4,48 \text{ л} \quad V = D \cdot V_m, \quad D = \frac{m}{V}, \quad m = D \cdot V$$

$$V(CO_2) = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(H_2O) = \frac{92}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$V(N_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(CO_2) = V(C) = 0,2 \text{ моль}, \quad V(H) = 2 \cdot V(H_2O) = 1 \text{ моль}, \quad V(N) = V(N_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(C) = 0,2 \text{ моль} \cdot 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 2,42, \quad m(H) = 1 \text{ моль} \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,2, \quad m(N) = 0,2 \text{ моль} \cdot 14 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 2,82$$

$$m(C_x H_y N_z) = 2,82 + 1,2 + 2,42 = 6,22$$

$$V(C_x H_y N_z) = \frac{6,22}{31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$x: 0,2 \text{ моль } C_x H_y O_z \rightarrow 0,2 \text{ моль } CO_2$$

$$y: 0,2 \text{ моль } C_x H_y O_z \rightarrow x \text{ моль } CO_2$$

$$x = 1$$

$$y: 0,2 \text{ моль } C_x H_y O_z \rightarrow 0,5 \text{ моль } H_2O$$

$$1 \text{ моль } C_x H_y O_z \rightarrow \frac{y}{2} \text{ моль } H_2O$$

$$\frac{y}{2} = \frac{0,5}{0,2}, \Rightarrow y = \frac{2 \cdot 0,5}{0,2} = 5$$

0,2 моль $C_xH_yO_z$ - 0,1 моль N_2

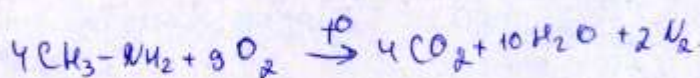
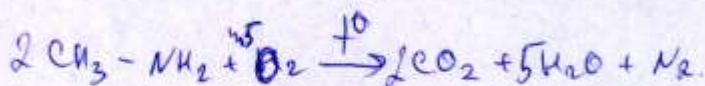
1 моль $C_xH_yO_z$ - $\frac{7}{2}$ моль N_2

$$\frac{7}{2} = \frac{1 \cdot 0,1}{0,2} = 0,5$$

$z = 0,5 \cdot 2 = 1$, \Rightarrow молекулярная формула соединения

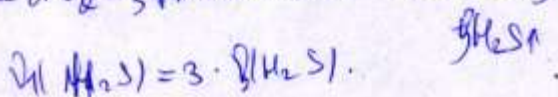
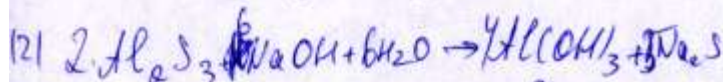
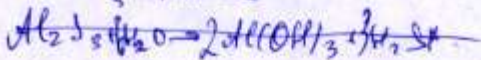
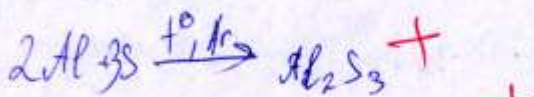
C_nH_mN , отсюда следует, что данная органическая соединительная - метиламин

C_nH_mN . $M(C_nH_mN) = 12n + m + 14 = 31$ г/моль



Ответ: метиламин ~~соль~~ C_nH_mN

№3.1



Пусть х моль Al_2S_3 образовалось, тогда тогда $\nu(Al) = 2x$ моль, $\nu(S) = 3x$ моль, т.к. проводим реакцию до полного протекания и др-я продуктов, тогда

$$x(Al) \text{ в данной смеси} = \frac{2x \text{ моль}}{3x \text{ моль} + 2x \text{ моль}} = \frac{\nu(Al)}{\nu_{\text{смеси}}} = 0,4 \text{ или } 40\%$$

$$x(S) = \frac{3x \text{ моль}}{5x \text{ моль}} \cdot 100\% = 60\%$$

$$m(S) = 96x$$

$$m(Al) = 54x$$

$$W(Al) = \frac{54x}{150x} = 0,36 \text{ или } 36\%$$

$$W(S) = \frac{96x}{150x} = 0,64 \text{ или } 64\%$$