

Шифр

0-01

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: МАКАРЕНКО

Имя: АЛЕКСАНДР

Отчество: МИХАЙЛОВИЧ

Учащийся 11 класса школы № 119

Советского р-на

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 28.07.1997

Контактная информация – телефон(ы): 347-06-34 ; 8-913-953-1585

E-mail: mart.lena@ngs.ru

Пункт проведения этапа НГУ

Дата проведения этапа 01.03.2015

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 А.Мая

Шифр 0-01

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

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
51,5	01.03.15	Емельянов В.А. Морозов Ф.А. Воробьев В.П.	

Председатель жюри: 

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
12	0	5	5,5	9	20	51,5

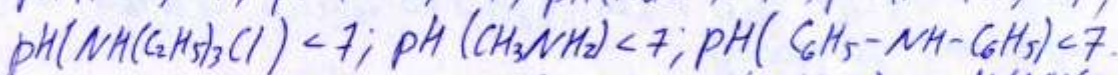
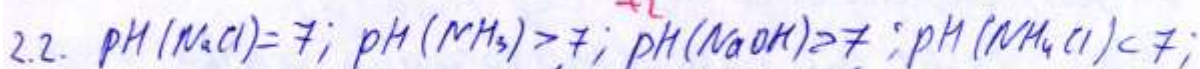
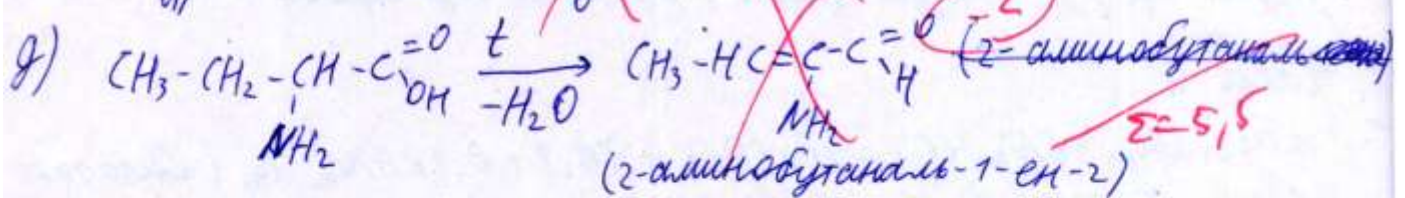
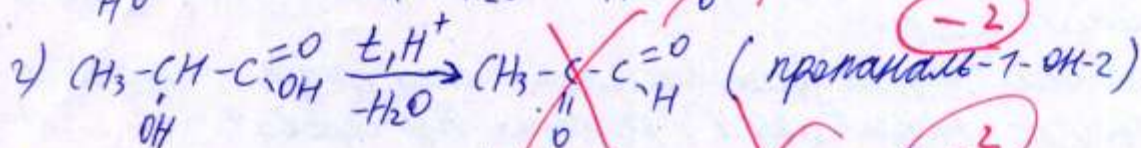
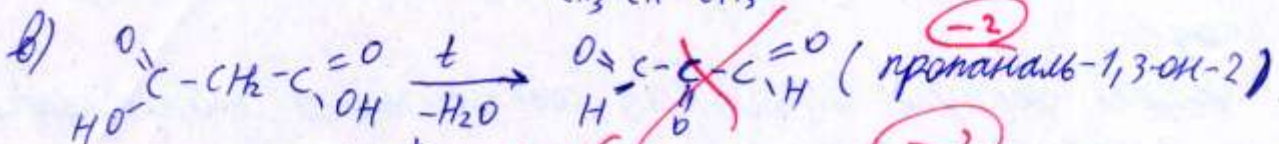
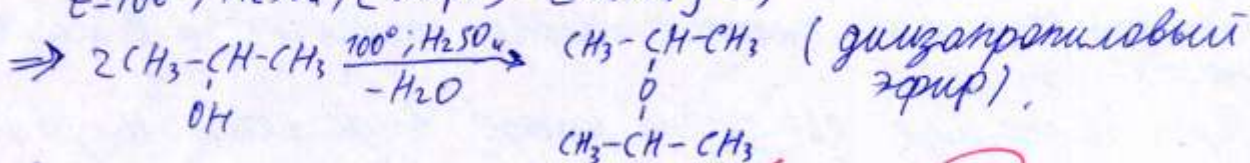
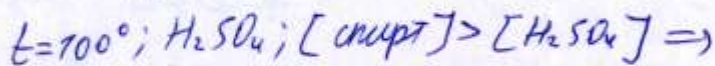
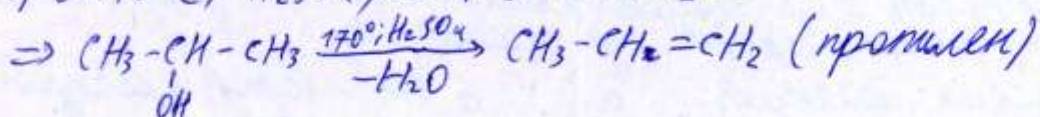
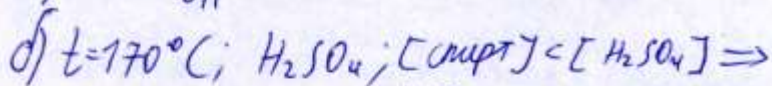
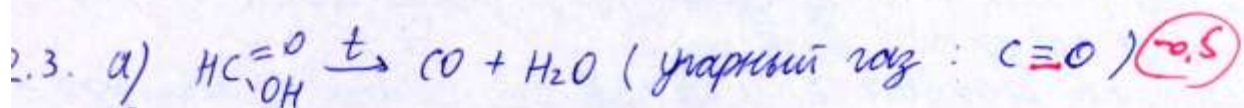
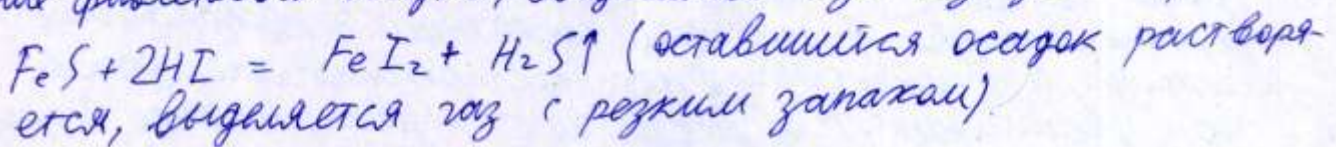
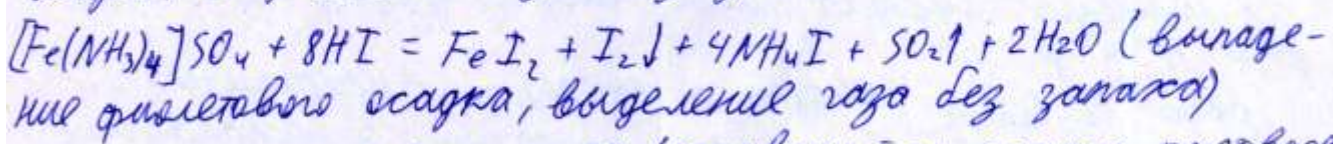
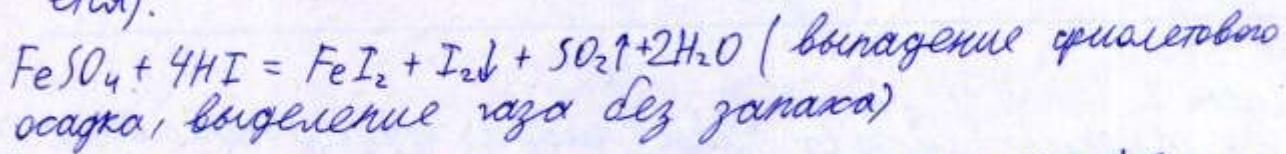
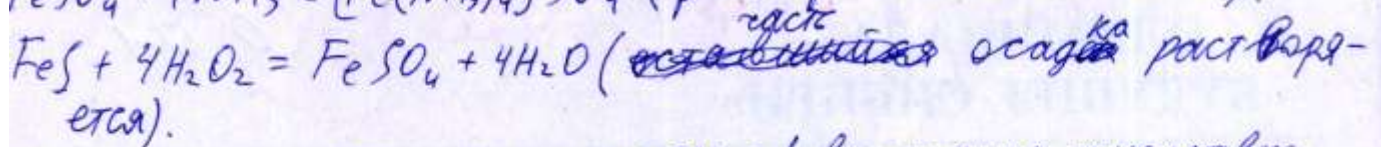
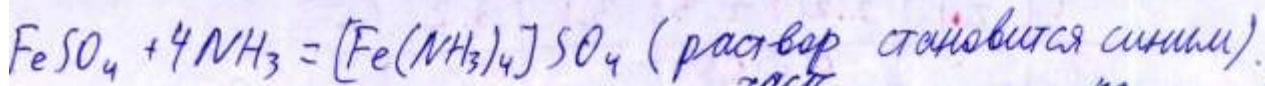
0,1

Часть 1.

- 1.1. В молекуле ацетона типы гибридизации атомов углерода sp^3 и sp^2
- 1.2. Среда $FeCl_3(p-p)$ - кислая; а $NH_4NO_3(p-p)$ - нейтральная
- 1.3. В атоме ванадия в основном состоянии 3 неспаренных электрона, а в ионе V^{3+} - нет неспаренных электронов
- 1.4. При увеличении T° от $10^\circ C$ до $20^\circ C$ r увеличилась в 2 раза. Если увеличить T° от 10° до 30° , то r увеличится в 4 раза; а если от 20° до 30° - в 16 раз.
- 1.5. Способность отдавать e^- у атомов элементов II периода с увеличением порядкового номера увеличивается; а способность отдавать e^- у атомов элементов II A группы с увеличением порядкового номера не меняется.
- 1.6. CF_4 - плоская молекула, $F-C-F$, а SF_4 - тоже плоская молекула $F-C-F$
- 1.7. Степень окисления хлора в хлорате калия +5; а в хлорите калия - +3.
- 1.8. При электролизе $RbF(p-p)$ на катоде выделяется H_2 ; а на аноде - F_2 .
- 1.9. Общей формуле $C_nH_{2n+1}NO_2$ соответствует нитроалканы и аминокислоты.
- 1.10. Кт реакции гидратации алкинов - сам ртуть; происходящий процесс называется "реакция Куперова"

Часть 2.

- 2.1. $2Fe_2(SO_4)_3 + 6Na_2CO_3 = 4FeCO_3 \downarrow + 2CO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 6Na_2SO_4$ (выпадает белый осадок, выделяется газ без запаха)
- $FeCO_3 + 2HCl = FeCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$ (растворение осадка, выделение газа без запаха)
- $FeCl_2 + Na_2S_{(изб.)} = FeS \downarrow + 2NaCl$ (выпадение черного осадка)
- $FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S \uparrow$ (выделение газа с резким запахом); растворение осадка.



Из-за присутствия ионов Cl^- $\text{pH}(\text{M}_4\text{Cl})$ и $\text{pH}(\text{M}(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Cl})$ будут меньше $\text{pH}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2)$ и $\text{pH}(\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5)$. не объяснение!

$\text{pH}(\text{M}(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Cl}) < \text{pH}(\text{M}_4\text{Cl})$, т.к. в хлориде триэтиламинная группа и замещены на этильные группы. Аналогично

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

0-01

$pH(C_6H_5-NH-C_6H_5) < pH(CH_3NH_2)$, т.к. в 1-ом случае азот замещен на фенильные группы, а во 2-ом — один ⁴водород!

$NaOH$ — более сильная щелочь, чем NH_3 , поэтому $pH(NH_3) < pH(NaOH)$. Тогда порядок возрастания pH :

$NH(C_2H_5)_3(1)$; NH_4Cl ; $C_6H_5-NH-C_6H_5$; CH_3NH_2 ; $NaCl$; NH_3 ; $NaOH$.

Часть 3.

3.2. $M_r(A) = 15,5 \cdot 2 = 31$. При горении выделяется азот, углекислый газ и вода \Rightarrow А имеет формулу $C_xH_yN_zO_a$.



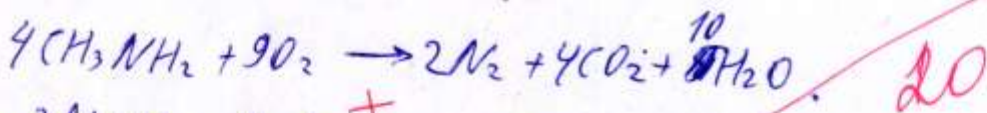
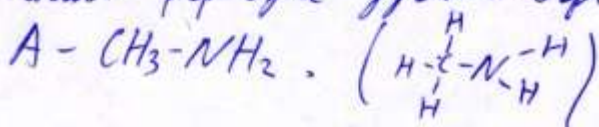
$$v(N_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}; \quad v(CO_2) = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль};$$

$$v(H_2O) = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ моль}. \quad v(N) = 2 \cdot v(N_2) = 0,2 \text{ моль};$$

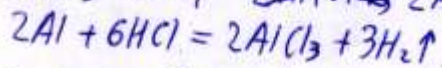
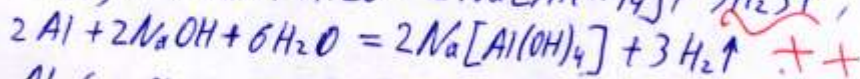
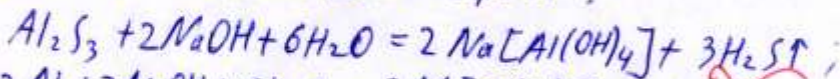
$$v(C) = v(CO_2) = 0,2 \text{ моль}; \quad v(H) = 2 \cdot v(H_2O) = 1 \text{ моль}. \Rightarrow x:y:z = 0,2:1:0,2 =$$

$= 1:5:1$. Т.к. $M_r(C) = 12$; $M_r(N) = 14$; $M_r(H) = 1$; $M_r(A) = 31$, то атомов кислорода в А нет; простейшая формула: CH_5N .

Такой формуле удовлетворяет аминметан:



3.1. $2Al + 3S = Al_2S_3$. Т.к. взаимодействие с раствором приводит к образованию смеси газов, то Al прореагировал не полностью с серой:



Смесь была разделена на равные по массе части,

нозтотлы: $m = \nu_1(\text{Al}_2\text{S}_3) \cdot 150 \text{ г/моль} + \nu_2(\text{Al}) \cdot 27 \text{ г/моль} = \nu_3(\text{Al}_2\text{S}_3) \cdot 150 \text{ г/моль} + \nu_4(\text{Al}) \cdot 27 \text{ г/моль}$.
 $\nu(\text{H}_2\text{S}) = 3\nu_1(\text{Al}_2\text{S}_3)$; $\nu(\text{H}_2) = 1,5\nu_2(\text{Al})$; реакция с H_2SO_4 ;
 $\nu(\text{H}_2\text{S}) = 3\nu_2(\text{Al}_2\text{S}_3)$; $\nu(\text{H}_2) = 1,5\nu_4(\text{Al})$: реакция с HCl .

$$\nu_1(\text{р-ция с } \text{H}_2\text{SO}_4) = \nu_{\text{H}_2\text{S}}(3\nu_1 + 1,5\nu_2);$$

$$\nu_2(\text{р-ция с } \text{HCl}) = \nu_{\text{H}_2}(3\nu_3 + 1,5\nu_4); \quad \frac{\nu_3}{\nu_1} = 3 \Leftrightarrow \frac{3\nu_3 + 1,5\nu_4}{3\nu_1 + 1,5\nu_2} = 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 9\nu_1 + 4,5\nu_2 = 3\nu_3 + 1,5\nu_4 \Leftrightarrow 18\nu_1 + 9\nu_2 = 9\nu_3 + 3\nu_4.$$

$$\begin{cases} 18\nu_1 + 9\nu_2 = 9\nu_3 + 3\nu_4 \\ 450\nu_1 + 40,5\nu_2 = 450\nu_3 + 40,5\nu_4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 9(2\nu_1 - \nu_3) = 3(\nu_4 - 3\nu_2) \\ 450(\nu_1 - \nu_3) = 40,5(\nu_4 - \nu_2) \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\nu_1 - \nu_3}{50(\nu_1 - \nu_3)} = \frac{\nu_4 - 3\nu_2}{13,5(\nu_4 - \nu_2)}.$$