

Шифр

0-25

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

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Б	О	Л	О	Т	О	В	А												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

С	Э	С	Э	Г															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Б	А	Т	О	Р	О	В	Н	А											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 11 класса школы № СУНЦ НГУ

г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 10.12.1998

Контактная информация – телефон(ы): 89246561486

E-mail: ELFESTEL@MAIL.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



Шифр | 0-25

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

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
68,5	01.03.15	Емельянов В.А. Морозов Ф.А. Воробьев В.П.	

Председатель жюри: 

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

0-25

Часть 1 1.1) sp^3 и sp^2 $++$
1.2) КИСЛАЯ, НЕЙТРАЛЬНАЯ

1.3) 3, 0

1.4) 4, 16

1.5) ОСЛАБЕВАЕТ, ВОЗРАСТАЕТ

1.6) ТЕТРАЭДР, ТРИГОНАЛЬНАЯ БИПИРАМИДА $+$

1.7) +5, +3 $++$

1.8) N_2, O_2 $++$

1.9) НИТРОАЛКАНЫ, НАСЫЩЕННЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ $++$

1.10) РТУТИ (Kg (II)) "КУЧЕРОВА" $++$

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
17	6,5	7	7	11	20	68,5

Часть 2

1) $Fe_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 = Fe_2(CO_3)_3 + 3Na_2SO_4$, ДАЛЕЕ $Fe_2(CO_3)_3$ ГИДРОЛИЗУЕТСЯ
бесцветк. т-т. бурый осадок, выделение бесцветного газа без запаха

2) $Fe_2(CO_3)_3 + 3H_2O = 2Fe(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$
 $FeI_2 + Na_2CO_3 = FeCO_3 \downarrow + 2NaI$ - выделение бурого осадка

3) $Fe(OH)_3 + 3KNO_2 = Fe(OH)_3 + 3KNO_2$, $Fe_2(SO_4)_3 + KNO_2$
выделение бурого осадка

3) $Fe_2(SO_4)_3 + 3Na_2S = Fe_2S_3 + 3Na_2SO_4$, Fe_2S_3 ГИДРОЛИЗУЕТСЯ:

$Fe_2S_3 + 6H_2O = 2Fe(OH)_3 \downarrow + 3H_2S \uparrow$
бурый осадок газ с запахом тухлых яиц, без цвета выделение осадка выделение газа

4) $Fe_2(SO_4)_3 + 6K_2SO_4 = 2Fe_2(K_2SO_4)_3$ - нет внешнего применения

$2Fe(OH)_3 + 3K_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$ - растворение осадка, бешв. т-т.

5) $Fe_2(SO_4)_3 + NK_3 \times$

$Fe(OH)_3 + NK_3 \times$

$FeI_2 + NK_3 \times$

6) $Fe_2(SO_4)_3 + K_2O_2 \times$

$Fe(OH)_3 + K_2O_2 \times$

$FeI_2 + K_2O_2 \times$

$2FeI_2 + 3K_2O_2 = 2Fe(OH)_3 \downarrow + 2I_2 \downarrow$
бурый осадок тешко-фиолет. крист.
выделение осадков

7) $Fe_2(SO_4)_3 + 6KI = 2FeI_2 + I_2 \downarrow + 3K_2SO_4$ ~~($Fe_2(SO_4)_3 + KI = Fe_2(SO_4)_3 + KI$)~~
выделение тешко-фиолет. крист.

$2Fe(OH)_3 + 6KI = 2FeI_2 + I_2 \downarrow + 6K_2O$

2.2) $CK_3MK_2, Ph_2NH, NaOH, NH_4Cl, NK_2;K_2O, NaOH, (C_2K_5)_3NHCl$

самый высокий показатель pH будет у гидроксида калия $NaOH$, т.к. это соединение состоит из щелочных оксидов.

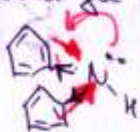
Далее идет водный т-т. $NK_3 \cdot K_2O$ - также щелочное окисление.

Затем идет т-т метиламина, облад. основн. св за счет неподел.

непротонной пары азота. CK_3 -группа окисляет комплексный ион гидратамиона, относительно атома азота, следовательно, увеличивает

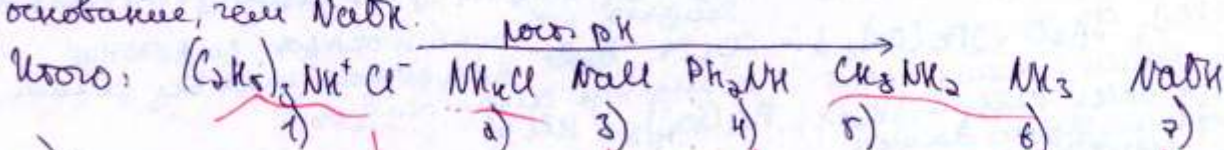
по окислительности $CH_3^+ \rightarrow \ddot{N}K_3^-$

Более крупный РК будет иметь дифференциалки, в которых окислительность поменяется за счет акцентного воздействия бензольного кольца

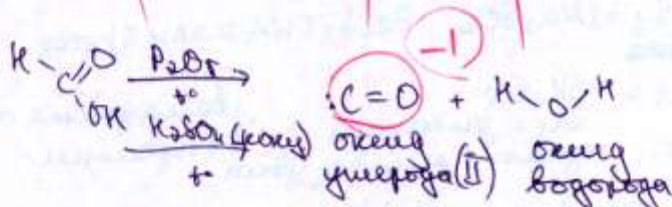


Кейтральное значение РК имеет соль KAl , образующая шлохими окислами или кешмотой.

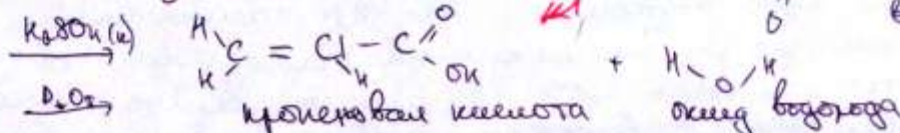
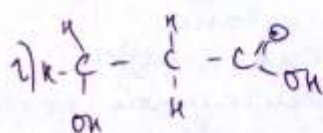
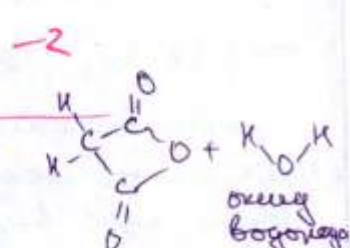
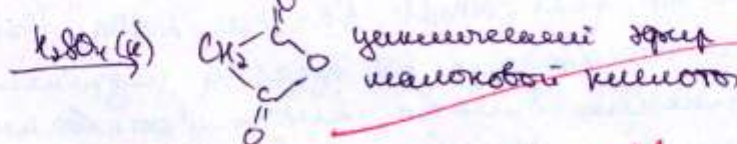
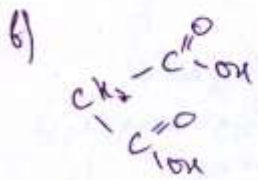
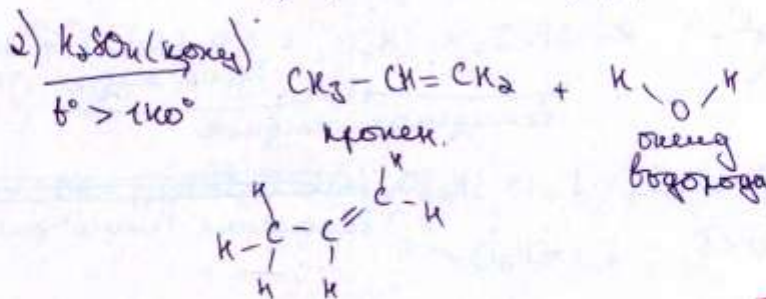
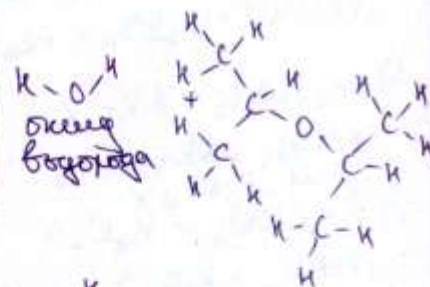
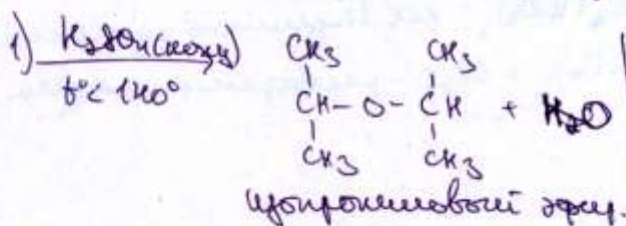
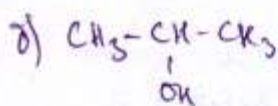
Р.к. аммиака превосходит окислительные свойства, чем амфотерные аммины, то мюрид аммиака будет ~~каждый~~ карбонитом краке в ряду, чем мюрид тристаминокель, ко иотие $NaAl$ т.к. $NH_3 \cdot K_2O$ более слабее основание, чем $NaOH$.



2.3) а) $KCOOK$

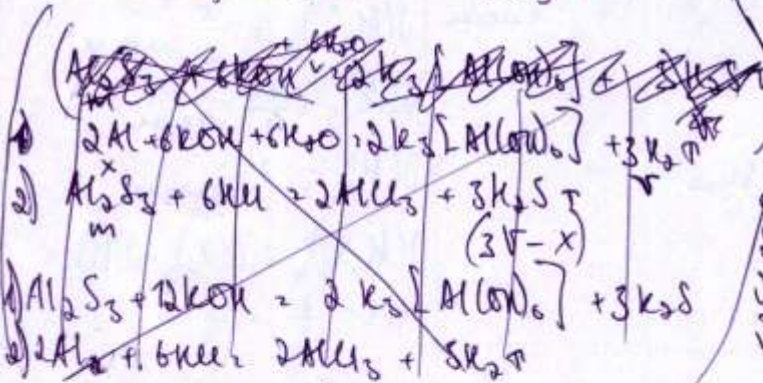
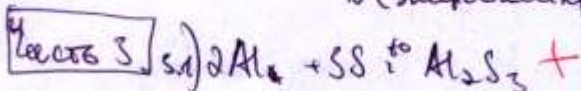
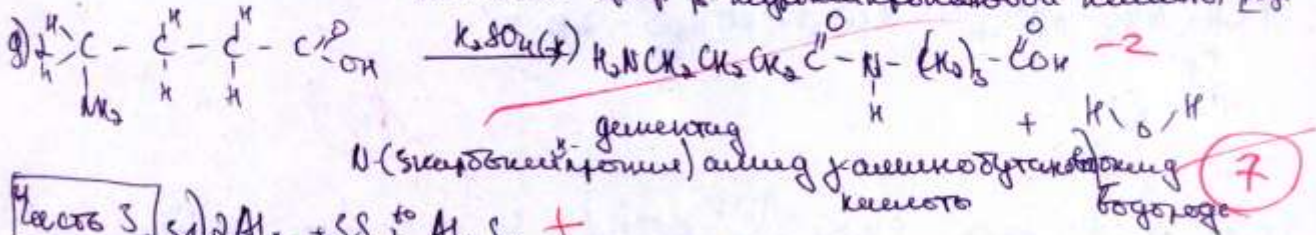
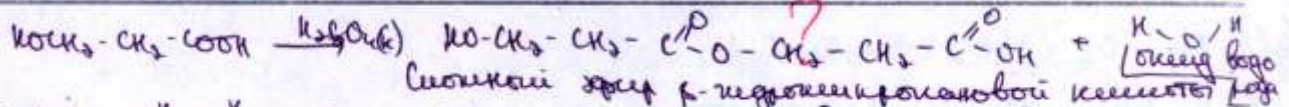


$\Sigma = 7$



ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

0-25



Т.к при реакции Al_2S_3 со щелочью не выделяется газ, то это означает, что в смеси содержится аммоний. Допустим, V. 2,4 г, тогда $\nu(\text{газ})$ в реак смеси = 1 моль, $\nu(\text{газ})$ в реак смеси = 3 моль.

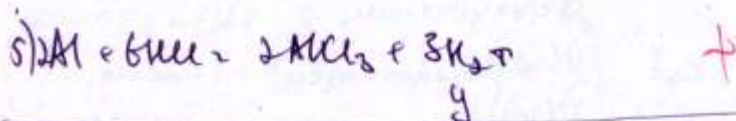
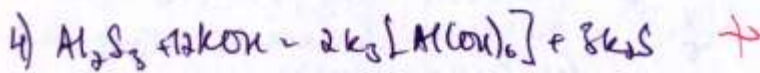
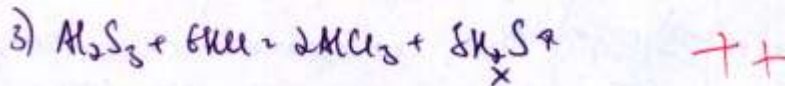
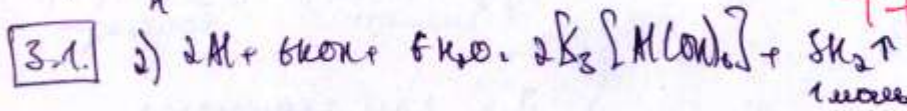
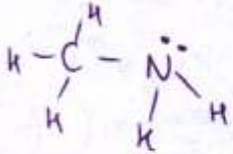
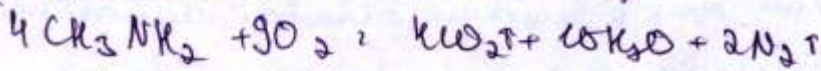
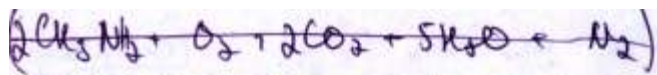
Реакция 2,4 - в щелочной среде
 3,5 - в кислой среде

3.2) $\text{M}(\text{N}) = \text{P}(\text{K}_2) = \text{M}(\text{K}_2) = 17,5 \cdot 2 = 35 \text{ г/моль}$
 $\text{m}(\text{CO}_2) = 14,4 \text{ г} \quad \nu(\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{14,4 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} = 0,45 \text{ моль}$
 $\text{V}(\text{N}_2) = 2,4 \text{ л} \quad \nu(\text{N}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,4 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}$
 $\text{V}(\text{CO}_2) = 4,48 \text{ л} \quad \nu(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$
 $\text{m}(\text{K}_2\text{O}) = 9 \text{ г} \quad \nu(\text{K}_2\text{O}) = \frac{1}{2} \nu(\text{K}) = \frac{9 \text{ г}}{78 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$

$\nu(\text{O}) = 2 \cdot \nu(\text{CO}_2) + \nu(\text{K}_2\text{O}) = 0,4 + 0,5 = 0,9$
 $\nu(\text{O}) = \nu(\text{O}_2)$, значит, в соединении нет кислорода

Соотношение молей азота, углерода и водорода:
 $\text{N} : \text{C} : \text{H} = 0,1 : 0,2 : 0,2 = 1 : 2 : 2$

Формула NC_2H_2 . $\text{M}(\text{C}_2\text{H}_5\text{N}) = \text{M}(\text{N}) = 31 \text{ г/моль}$.
 Соединение - CN_2NH_2 , метиламин



$$x + y = 3 \text{ моль}$$

$$J(\text{Al}_2\text{S}_3)_3 = \frac{x}{3} \text{ моль}$$

$$J(\text{Al})_5 = \frac{24}{3} \text{ моль}$$

$$J(\text{Al})_2 = \frac{2}{3} \text{ моль}$$

$$J(\text{Al}_2\text{S}_3)_4 = J(\text{K}_2)_2 - J(\text{Al})_2 =$$

$$= 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$\mu(\text{моль})_{\text{взвеш}}; \mu(\text{моль})_{\text{вкисл}}.$

$$\frac{1}{3} \cdot M(\text{K}_2\text{S}_3) + \frac{J(\text{K}_2)_2 \cdot M(\text{K}_2)}{J(\text{Al})_2 \cdot M(\text{Al})} = J(\text{Al}_2\text{S}_3)_5 \cdot M(\text{Al}_2\text{S}_3) + J(\text{Al})_5 \cdot M(\text{Al})$$

$$\frac{1}{3} \cdot 150 + \frac{2}{5} \cdot 27 = \frac{x}{3} \cdot 150 + \frac{24}{3} \cdot 27$$

4.

$$\begin{cases} 50 + 18 = 50x + 18y \\ x + y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 50x + 18y = 68 \\ x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 50(3-y) + 18y = 68 \\ 150 - 50y + 18y = 68 \end{cases}$$

$$32y = 82$$

$$y = \frac{82}{32} = 2,5625 \text{ моль}$$

$$x = 0,4375 \text{ моль}$$

Кто в караванной смеси обит:

$$J(\text{Al}) = \frac{2}{3} + \left(\frac{0,4375}{3} \right) \frac{2 \cdot 2,5625}{3} = \frac{7,125}{3} = 2,375 \text{ моль}$$

$$J(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{0,4375}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1,4375}{3} \text{ моль}$$

$$J(\text{S})_{\text{вс}} = 3 \cdot J(\text{Al}_2\text{S}_3) = 1,4375 \text{ моль}$$

$$J(\text{Al})_{\text{вс}} = 2 \cdot J(\text{Al}_2\text{S}_3) + J(\text{Al}) = \left(\frac{2,875}{3} + 2,375 \right) \text{ моль} = \frac{10}{3} \text{ моль}$$

$$J(\text{мисл})_{\text{вс}} = J(\text{S}) + J(\text{Al}) = \frac{4,3125 + 10}{3} = \frac{14,3125}{3} \text{ моль}$$

с-мислунга гонд

$$c(\text{S}) = \frac{J(\text{S})}{J(\text{мисл})} = \frac{1,4375}{14,3125/3} = 0,3 \Rightarrow 30\%; \quad c(\text{Al}) = \frac{J(\text{Al})}{J(\text{мисл})} = \frac{10}{14,3125} \approx 0,7 \Rightarrow 70\%$$

$$m(S) = M(S) \cdot \rho = 32 \cdot 1,4375 = 46,24$$

$$m(Ar) = M(Ar) \cdot \rho = \frac{40}{3} \cdot 27 = 80,4$$

$$w(S) = \frac{m(S)}{m(S) + m(Ar)} = \frac{46}{46 + 80} \cdot 100\% = \underline{\underline{33,82\%}}$$

$$w(Ar) = \frac{m(Ar)}{m(S) + m(Ar)} = \frac{80}{186} \cdot 100\% = \underline{\underline{66,18\%}}$$