

Шифр

111-1

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

1 этап (отборочный)

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Д О М О Р А Ц К А Я

Имя: Е К А Т Е Р И Н А

Отчество: А Л Е К С Е Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № УСАДУ Лицей №9 „Лидер“

ГОРОДА КРАСНОЯРСКА, СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА,
(города/села, района)

КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
(области)

Дата рождения 05.10.1997

Контактная информация – телефон(ы): 89831539942

E-mail: selenia55@gmail.com

Пункт проведения этапа КРАСНОЯРСК

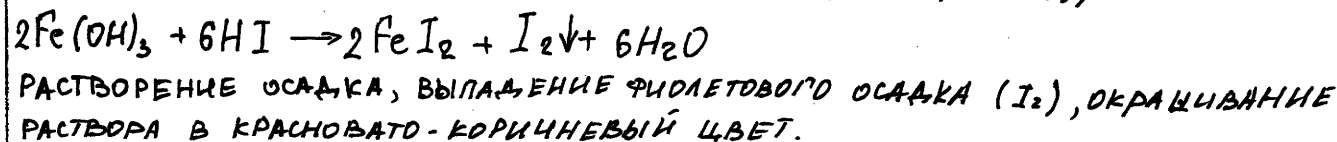
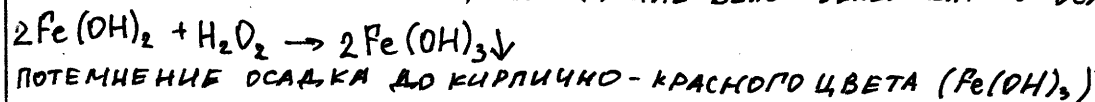
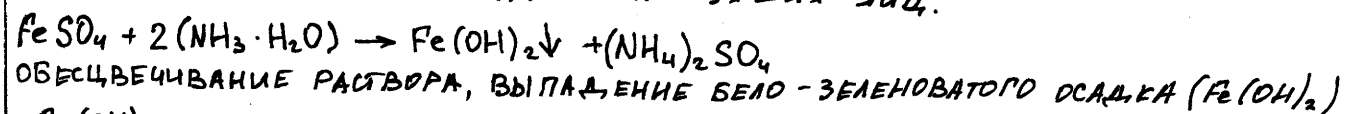
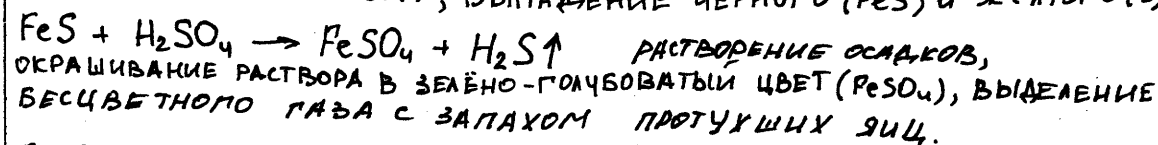
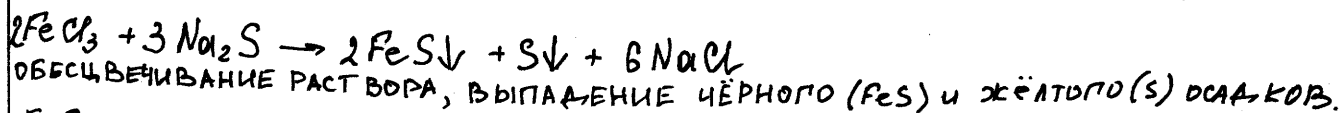
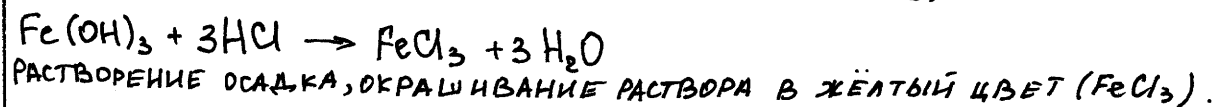
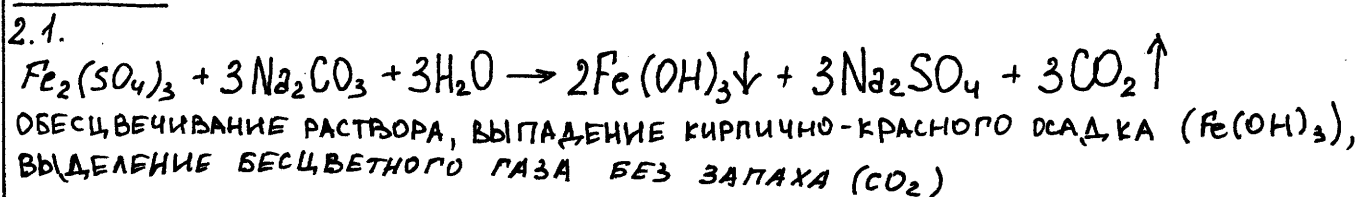
Дата проведения этапа 01.03.2015

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 Евлия

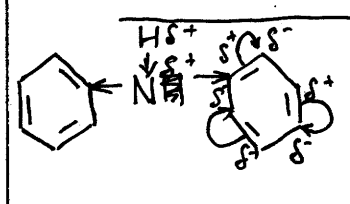
Часть 1.

- 1.1. sp^3 ; sp^2
 1.2. слабокислая; сильнокислая
 1.3. 3; 0
 1.4. 4; 16
 1.5. УМЕНЬШАЕТСЯ (ОСЛАБЕВАЕТ); УВЕЛИЧИВАЕТСЯ (УСИЛИВАЕТСЯ)
 1.6. ТЕТРАЭДР; ТРЕУГОЛЬНАЯ (ТРИГОНАЛЬНАЯ) БИПИРАМИДА
 1.7. +5; +3
 1.8. ВОДОРОДА; КИСЛОРОДА
 1.9. АМИНОКИСЛОТ; НИТРОСОЕДИНЕНИЙ
 1.10. РТУТИ; КУЧЕРОВА


Часть 2.

2.3. УСЛОВИЯ

	УСЛОВИЯ	ПРОДУКТЫ ОКСИД УГЛЕРОДА (?) или МОНОКСИД УГЛЕРОДА
а	t°, H_2SO_4 (или P_4O_{10})	$CO, C=O$; МОНОКСИД УГЛЕРОДА
б	$t^\circ = 180^\circ C, H_2SO_4$ (или Al_2O_3)	$C_3H_6, CH_2=CH-CH_3$; ПРОПЕН
	$t^\circ = 140^\circ C, H_2SO_4$	$CH_3-CH-O-CH(CH_3)_2$; ДИИЗОПРОПИЛОВЫЙ ЭФИР
в	t°, P_2O_5	$C_3O_2, O=C=C=C=O$; ДИОКСИД ТРИУГЛЕРОДА
г	$t^\circ = 180^\circ C, H_2SO_4$ (или Al_2O_3)	$CH_3COOH, CH_2=CH-C(=O)OH$; ПРОПЕНОВАЯ КИСЛОТА
д	t°, H_2SO_4 (или Al_2O_3 , или H_3PO_4)	

<p>2.2.</p> $\begin{array}{c} \text{H}^{\delta+} \quad \text{H}^{\delta+} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \text{H} \rightarrow \text{C}^{\delta-} \rightarrow \text{N} \leftarrow \text{H}^{\delta+} \\ \uparrow \\ \text{H}^{\delta+} \end{array}$	<p>ОРГАНИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ, Сильнее аммиака, т.к. азот „оттягивает“ на себя электронную плотность не только от водорода, но и от радикала</p>
	<p>ОРГАНИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ, слабее аммиака, т.к. бензольные кольца „оттягивают“ на себя электронную плотность с азота</p>
<p>NaCl</p>	<p>Соль сильной кислоты и сильного основания, гидролизу не подвергается, pH = 7</p>
<p>NH4Cl</p>	<p>Гидролиз по катиону, кислая среда раствора, т.к. гидроксид аммония распадается на аммиак и воду, и в растворе остаётся HCl</p>
<p>NH3 · H2O</p>	<p>Слабое основание</p>
<p>NaOH</p>	<p>Щёлочь, pH ≈ 10, сильнее всех органических оснований</p>
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \downarrow \\ \text{CH}_2 \\ \downarrow \delta- \\ \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 \rightarrow \text{NH} - \text{Cl} \\ \uparrow \\ \text{CH}_2 \\ \uparrow \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>Гидролиз по катиону. Азот „оттягивает“ на себя электронную плотность с радикалов, поэтому это соединение слабее (более высокий pH), чем хлорид аммония</p>

УВЕЛИЧЕНИЕ pH СРЕДЫ РАСТВОРА

ОТВЕТ: NH4Cl; (C2H5)NHCl; NaCl; ; NH3 · H2O; CH3-NH2; NaOH

Часть 3.

3.2. $C_xH_yN_z + O_2 \rightarrow N_2 \uparrow + CO_2 \uparrow + H_2O$
 $D(N_2) = 15,5 \quad m = 14,42 \quad V = 2,24 \text{ м}^3 \quad V = 4,48 \text{ м}^3 \quad m = 9 \text{ г}$

$M(C_xH_yN_z) = 2 \text{ моль} \cdot 15,5 = 31 \text{ г/моль}$

1 гм³ = 1 л, значит:

$\nu(N_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow \nu(N) = 0,1 \text{ моль} \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$

$\nu(CO_2) = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow \nu(C) = 0,2 \text{ моль}$

$$D(\text{H}_2\text{O}) = \frac{92}{182 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль} \Rightarrow D(\text{H}) = 0,5 \text{ моль} \cdot 2 = 1 \text{ моль}$$

$$D(\text{C}) : D(\text{H}) : D(\text{N})$$

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

× 5

$$1 : 5 : 1$$

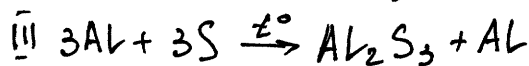
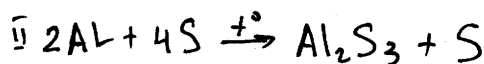
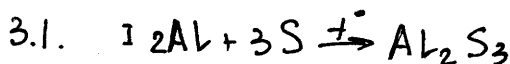
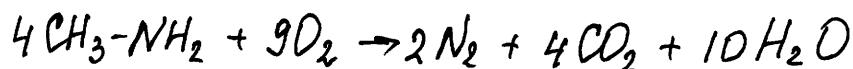
$\text{C}_1\text{N}_1\text{H}_5$ — простейшая формула

$$12x + 14x + 5x = 31$$

$$31x = 31$$

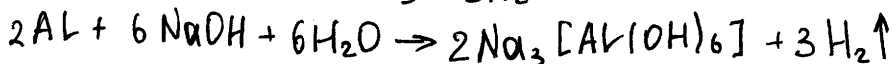
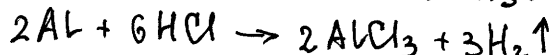
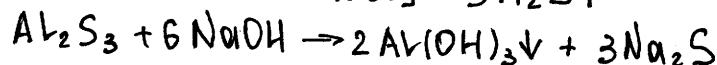
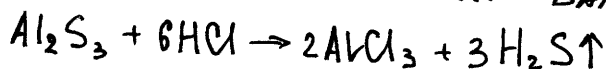
$$x = 1$$

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$, метиламин



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО СОСТАВА РЕАГЕНТОВ, ВАРИАНТЫ ПРОДУКТОВ МОГУТ БЫТЬ РАЗНЫЕ

ИЗВЕСТНО, ЧТО ПРИ РЕАКЦИИ С КИСЛОТОЙ ГАЗА ВЫДЕЛИЛОСЬ БОЛЬШЕ, ПОЭТОМУ НАМ ПОДХОДИТ ВАРИАНТ II:



Пусть при щелочной обработке выделялось x моль газа, значит при кислотной — $3x$ моль. В реакциях с Al и с кислотой, и со щелочью выделялось одинаковое количество газа, т.е. при обработке Al_2S_3 кислотой выделялось $2x$ моль газа. Значит, в смеси $\frac{2}{3}x$ моль Al и $\frac{2}{3}x$ моль Al_2S_3 . Значит, в исходной смеси было эквимольное количество Al и S . Мольная доля Al — 0,5 (или 50%), мольная доля S — 0,5 (или 50%).

Рассчитаем массовую долю Al :

$$w(\text{Al}) = \frac{0,5 \cdot 27 \text{ г/моль}}{0,5 \cdot 27 \text{ г/моль} + 0,5 \cdot 32 \text{ г/моль}} = 0,458 \text{ (или 45,8\%)}$$

$$w(\text{S}) = 1 - 0,458 = 0,542 \text{ (или 54,2\%)}$$

ОТВЕТ: Мольные доли Al и S равны, 50%; массовая доля Al — 45,8%, а S — 54,2%.