

Шифр

X1113

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

1 этап (отборочный)

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

С Е Д И Н А

Имя:

Д А Р Ь Я

Отчество:

А Н Д Р Е Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № МБОУ «Лицей»

Лесосибирска

(города/села, района)

Красноярского края

(области)

Дата рождения 09.07.1997

Контактная информация – телефон(ы) : 89135616605, 8(39145)60243

E-mail: mega.sedina@mail.ru

Пункт проведения этапа г. Лесосибирск, СОШ №9

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



Часть 1

1.1. $sp^2; sp^3$

1.2. кислая; кислая

1.3. 3; 2

1.4. 3; 5

1.5. уменьшится; увеличится

1.6. правильные тетраэдр, тригональная бипирамида

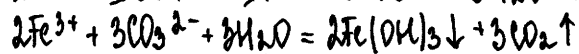
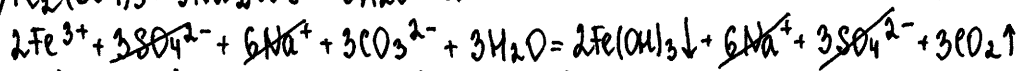
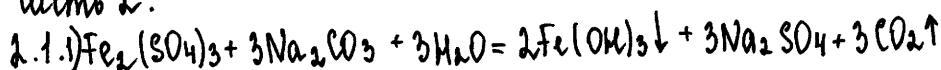
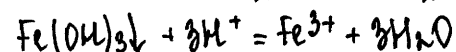
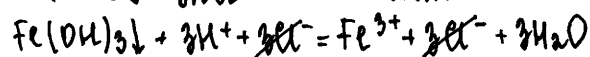
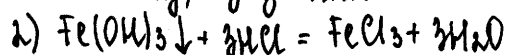
1.7. +5; +3

1.8. $N_2; O_2$

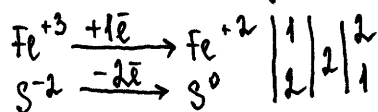
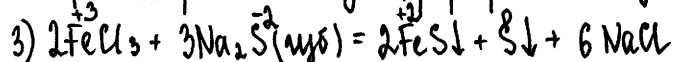
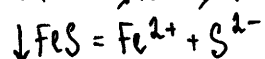
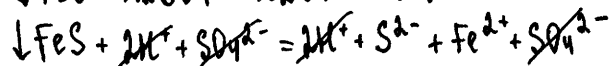
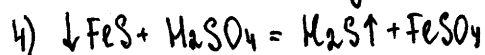
1.9. нитро соединения; предельные одноосновные азотокислоты

1.10. ртуть; М.Г. Кучерова

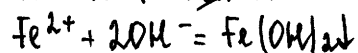
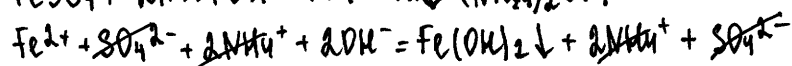
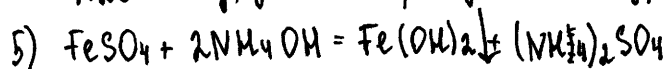
Часть 2.

 $Fe(OH)_3 \downarrow$ - красно-коричневый (ржавый) осадок $CO_2 \uparrow$ - газ, без запаха

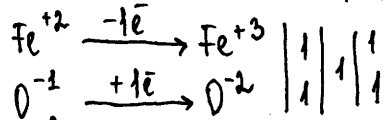
растворение осадка, р-р ртутью цвета

 $FeS \downarrow$ - черный осадок $S \downarrow$ - желтый осадок

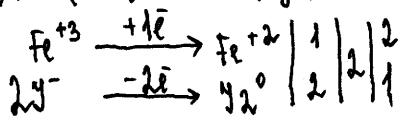
растворение осадка, р-р смесь элементов

 $H_2S \uparrow$ - газ, запах протухших куриных яиц (пахнет серой) $Fe(OH)_2 \downarrow$ - белый осадок, на воздухе зеленеет

6) $2\overset{+2}{\text{Fe}}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\overset{+3}{\text{Fe}}(\text{OH})_3 \downarrow$ (красно-коричневый (рыжий) осадок)



7) $2\overset{+3}{\text{Fe}}(\text{OH})_3 \downarrow + 6\text{H}_2\text{Y}(\text{уф}) = \overset{0}{\text{Y}_2} \downarrow + 2\overset{+2}{\text{Fe}}\text{Y}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$



$\text{Y}_2 \downarrow$ - темно-коричневый осадок

2.2. 1) NH_4Cl $\left. \begin{array}{l} \nearrow \text{слабое основание} \\ \searrow \text{сильная кислота} \end{array} \right\} \text{pH} < 7$

2) $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{NHCl}$ - в молекуле появляется электроотрицательный хлор, который уменьшает электронную плотность \Rightarrow слабо-кислая среда в р-ре

3) NaCl $\left. \begin{array}{l} \nearrow \text{сильное основание} \\ \searrow \text{сильная кислота} \end{array} \right\} \text{pH} \approx 7$

т.к в следующих соединениях имеется азот, у которого имеется пара свободных электронов, которые обуславливают основные свойства

4) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ - ароматический амин, более слабое основание, чем аммиак, так как неподеленная пара электронов атома азота, смещена в сторону бензольного кольца и образует сопряженную π -связь с электронами.

5) NH_3

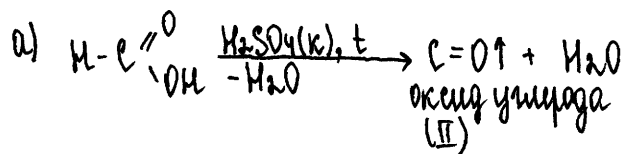
6) CH_3NH_2 - предельные амины, более сильные основания, чем аммиак, т.к R-CH₃.

Является донором электронов, возрастает электронная плотность на атоме азота, за счет положительного индуктивного эффекта.

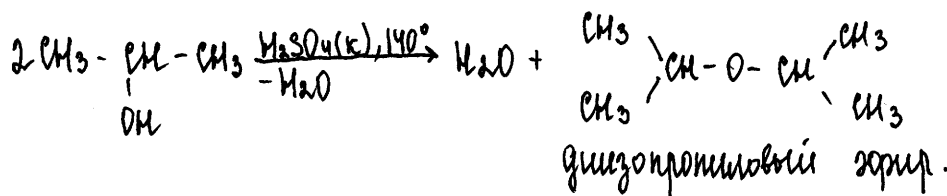
7) NaOH - основные свойства обуславливает ион OH^- .

хлорид аммония (NH_4Cl) \rightarrow хлорид триэтиламина ($(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{NH}_4\text{Cl}$) \rightarrow хлорид натрия (NaCl) \rightarrow дифениламин ($(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$) \rightarrow аммиак \rightarrow метиламин (CH_3NH_2) \rightarrow гидроксид натрия (NaOH)

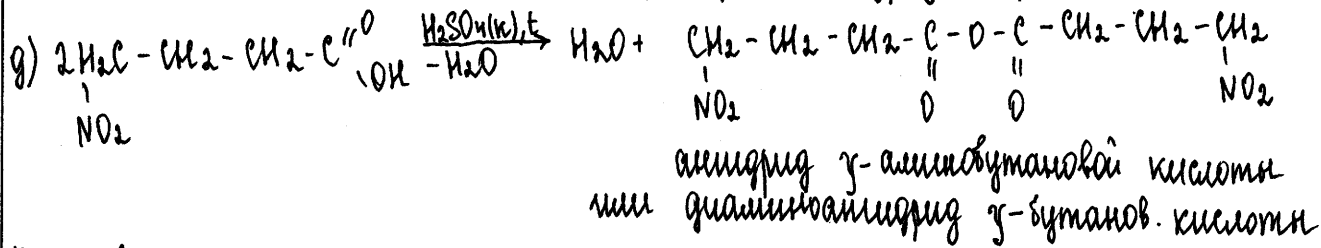
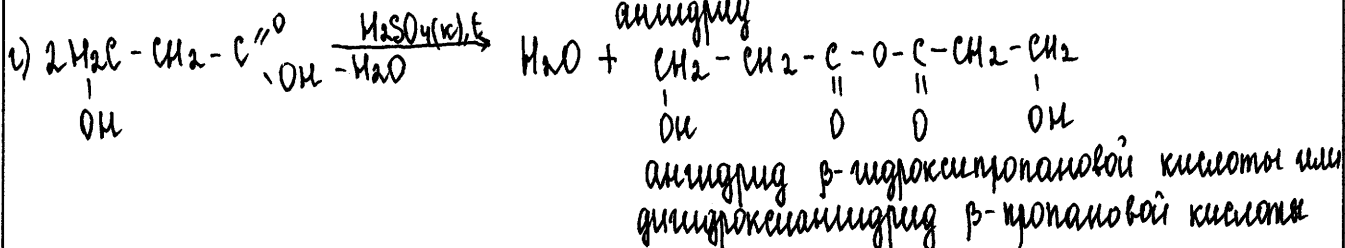
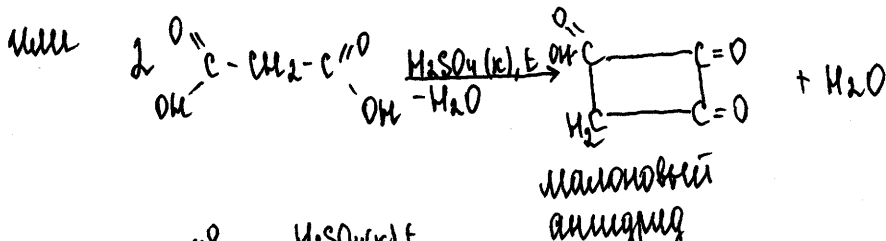
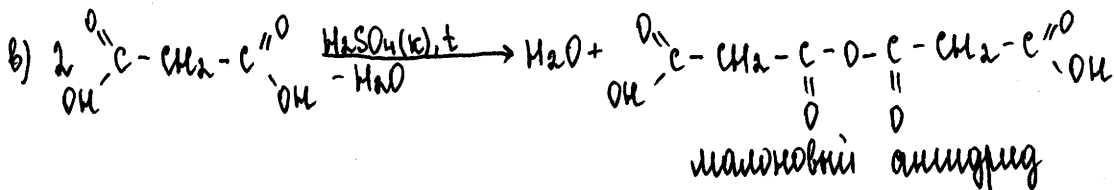
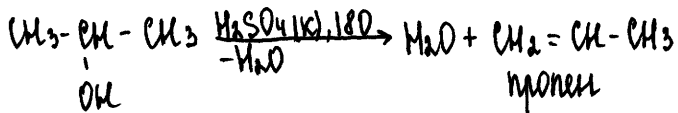
2.3.



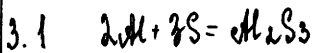
б) метилолеулярная:



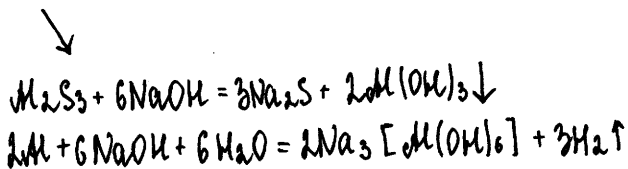
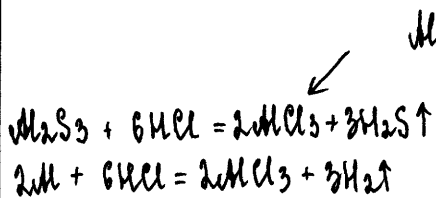
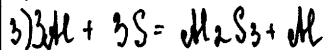
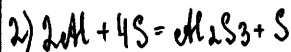
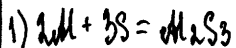
внутримолекулярная:



Часть 3



реакция может идти по следующим уравнениям



из условия задачи в кислой среде выделится больше газообразных продуктов, чем в щелочной, значит состав продуктов, как в 3 варианте уравнения, т.е. получаем $3\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3 + \text{Al}$

пять г моль газа выделится в щелочной среде,
 3х моль газа в кислой среде

При взаимодействии M с N_2O_5 и H_2S образуется равное количество H_2

$$n(\text{газов в кинет. среде}) : n(\text{газов в циклической среде}) = 6:3 = 2:1$$

значит в смеси содержится $\frac{2}{3x}$ моль M и $\frac{2}{3x}$ моль M_2S_3 , т.е. в исходной смеси содержится по 50% M и S

$$w = \frac{0,5 \cdot M(M)}{0,5 \cdot M(M) + 0,5 \cdot M(S)}$$

$$w(M) = \frac{0,5 \cdot 27 \text{ моль}}{0,5 \cdot 27 \text{ моль} + 0,5 \cdot 32 \text{ моль}} = 46\%$$

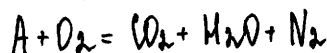
$$w(S) = 100\% - 46\% = 54\%$$

Ответ: $w(M) = 46\%$; $w(S) = 54\%$

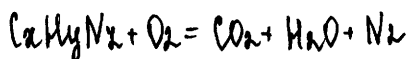
3.2. Дано:

Решение:

$$D_{\text{по } H_2} = 15,5$$



$$m(O_2) = 14,4 \text{ г}$$



$$V(N_2) = 2,24 \text{ гм}^3$$

$$1 \text{ гм}^3 = 1 \text{ л} \Rightarrow V(N_2) = 2,24 \text{ л}$$

$$V(CO_2) = 4,48 \text{ гм}^3$$

$$V(CO_2) = 4,48 \text{ л}$$

$$m(H_2O) = 9 \text{ г}$$

$$M(C_xH_yN_z) = D_{\text{по } H_2} \cdot M(H_2) = 15,5 \cdot 2 \text{ моль} = 31 \text{ моль}$$

Найти: $M.р.$

$$1) n(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{9 \text{ г}}{18 \text{ моль}} = 0,5 \text{ моль}; n(H) = 2n(H_2O) = 0,5 \text{ моль} \cdot 2 = 1 \text{ моль}$$

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

$$3) n(N_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль}; n(N) = 2n(N_2) = 0,1 \text{ моль} \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$$

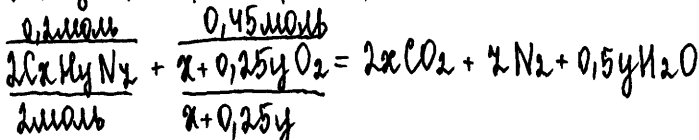
найдем их массу, для того чтобы проверить наличие кислорода

$$m(H) = M \cdot n = 1 \text{ моль} \cdot 1 \text{ моль} = 1 \text{ г}$$

$$m(C) = M \cdot n = 12 \text{ моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 2,4 \text{ г}$$

$$m(N) = M \cdot n = 14 \text{ моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 2,8 \text{ г}$$

$$m_{\text{обу}} = 1 + 2,4 + 2,8 = 6,2 \text{ г}$$



$$n(O_2) = \frac{m}{M} = \frac{14,4 \text{ г}}{32 \text{ моль}} = 0,45 \text{ моль}$$

т.к. $m(C_xH_yN_z) = m_{\text{обу}} = 6,2 \text{ г}$, то кислород отсутствует
составим простейшую формулу: $C:N:N = 0,2:1:0,2 = 1:5:1$

CH_3-NH_2 - простейшая формула

