

Шифр

014

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Г А В Р И Л Е Н К О

Имя:

М А Р И Я

Отчество:

М И Х А Й Л О В Н А

Учащийся 11 класса школы № 88

г. Северск

(города/села, района)

Томской области

(области)

Дата рождения 28.05.1997

Контактная информация – телефон(ы): 89138506510

E-mail: mtgavrilenko@gmail.com

Пункт проведения этапа Биокартусе СибГМУ, ауд. 1

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



Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
45,5	05.04.15.	Береженко Ч.А. Тверетова С.И. Галактиков А.С.	ЧС ТНЧ А.Вит

Часть 1.

1. sp^1 и sp^3 + 2б
2. кшная; кшная + 2б
3. 3+, 2+ + 2б
4. 4+, 16+ + 2б
5. уменьшается; увеличивается + 2б
6. тригональная пирамида; тетраэдр + 1б
7. +5 ($KClO_3$); +3 ($KClO_2$) + 2б
8. водород (H_2); кислород (O_2) + 2б
9. нитросоединений; аминокислот + 1б
10. Hg^{2+} ; реакция Кукерова. + 2б

18б

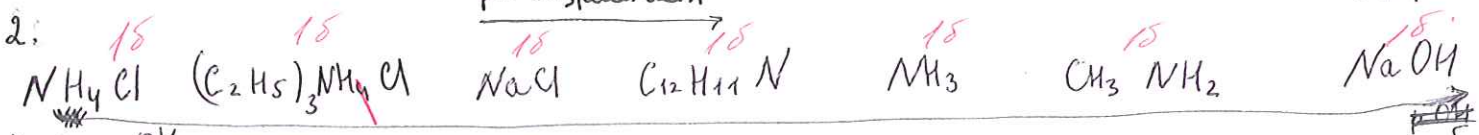
Часть 2.

- 1) $Fe_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \rightarrow 3Na_2SO_4 + 2Fe(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$ 1б
образование осадка бурого цвета гидроксид железа (III), выделение оксида углерода (IV) 1б
- 2) $Fe(OH)_3 + 3HCl \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$ 1б
растворение осадка, образование раствора желтого цвета. 1б
- 3) $2FeCl_3 + 3Na_2S \rightarrow 2FeS \downarrow + 6NaCl + S \downarrow$ 1б
образование осадка черного цвета сульфида железа (II) 0,5б. желтый цвет серы. 1б
- 4) $FeS + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2S \uparrow$ 1б
растворение осадка, выделение сероводорода с неприятным запахом 1б
- 5) $FeSO_4 + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + (NH_4)_2SO_4$ 1б
($NH_3 \cdot H_2O$)
образование осадка темно-зеленого цвета гидроксид железа (II) 1б
- 6) $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3 \downarrow$ 1б
образование осадка бурого цвета гидроксид железа (III) 1б
- 7) $2Fe(OH)_3 + 6HI \rightarrow 2FeI_2 + 6H_2O + I_2 \downarrow$ 1б
выделение I_2 коричневого цвета 1б

13,5б

Часть 2.

014



1) NaCl имеет нейтральную среду, т.к. образован сильным основанием и сильной кислотой

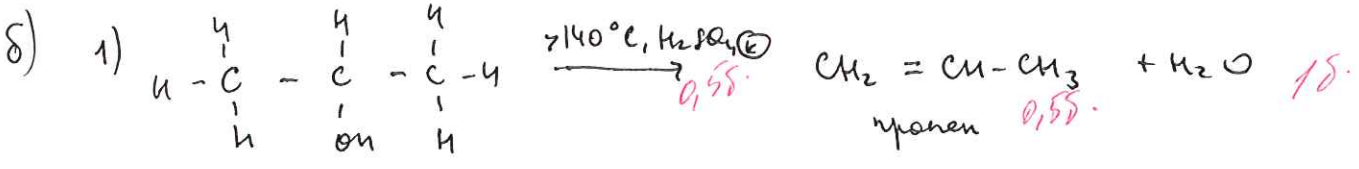
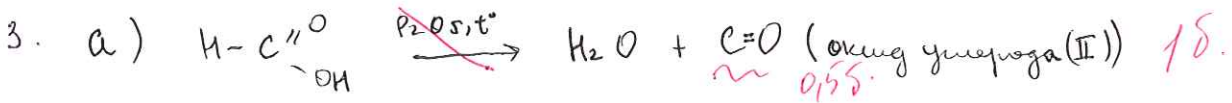
2) NaOH - сильная щелочь - это константа факта, а не объяснение.

3) NH_3 и CH_3NH_2 являются проявлением основных свойств.

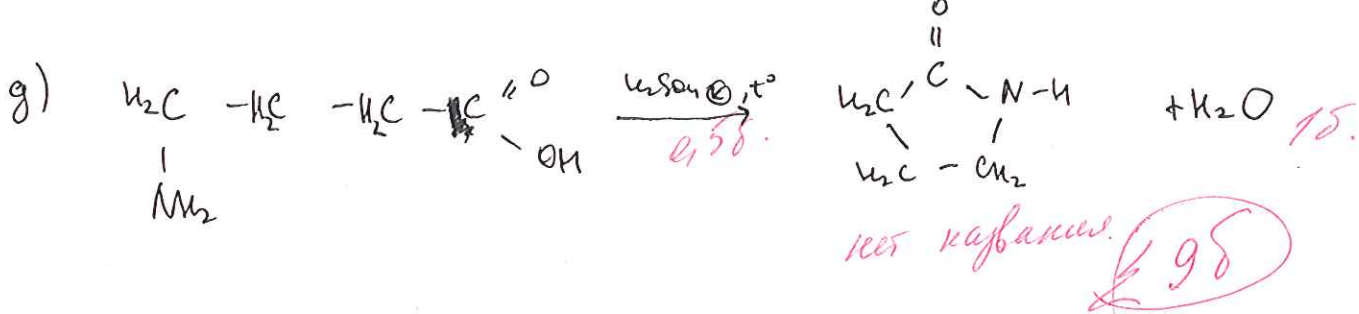
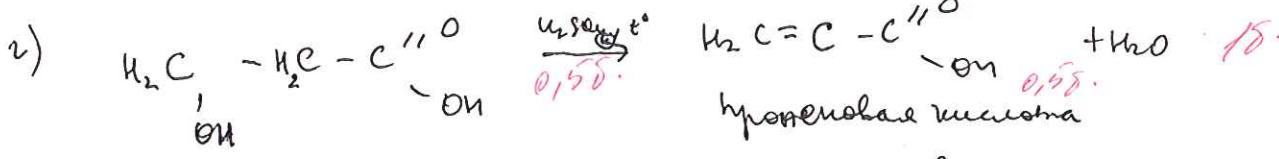
Но чем больше у атома N электроотрицательность (чем больше заместителей), тем более сильные основные свойства проявляет соединение *нет возмоза, рН-??*

4) $\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{N}$: радикал фенила стабилизирует электронную плотность с азота на себе, в следствии чего основные свойства уменьшаются *по сравнению с рел.*

5) NH_4Cl и $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NHCl}$ образованы сильной кислотой и слабым основанием, поэтому они будут иметь кислую среду. рН хлорида аммония будет меньше. $\frac{1}{53,5} > \frac{1}{140,5}$ *95.*

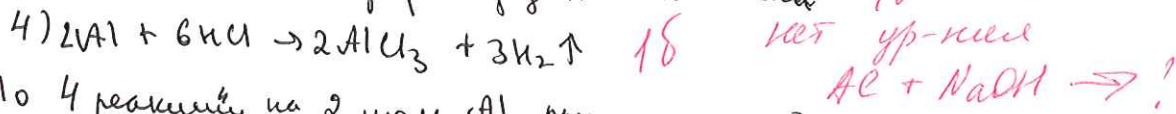


в) $\text{O}=\overset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O} \rightarrow$ нельзя получить аллилул *глицероформидный групп.*



- 1) $2Al + 3S \xrightarrow{[Ar]} Al_2S_3$ 15
- 2) $Al_2S_3 + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2S \uparrow$ 10
- 3) $Al_2S_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2S \uparrow$ 15

Если бы компоненты смеси Al_2S_3 взяли в соотношении 2 моля алюминия и 3 моля серы, то в реакции как с избытком, так и с недостатком всегда бы одинаковое количество газов. Но в условии задачи сказано, что при реакции с кислотой объем газов оказался ровно в 3 раза больше. Из этого следует, что один из компонентов смеси был взят в избытке. С серой кислотой реагирует алюминий 40



По 4 реакции на 2 моля Al выйдут 3 моля газа
 По 2 и 3 реакциям: X моля Al - 6 моля газ } $\Rightarrow X = \frac{2 \cdot 6}{3} = 4$ моля

$\nu(Al)_{одн} = 2 \text{ моля} + 4 \text{ моля} = 6 \text{ моля}$

Максимальное соотношение $\cancel{2}$ 6 моля Al : 3 моля S = 2:1 — неверно.

Молярные массы: $m(Al) = 6 \text{ моля} \cdot 27 \text{ г/моль} = 162 \text{ г}$
 $m(S) = 3 \text{ моля} \cdot 32 \text{ г/моль} = 96 \text{ г}$
 $m \text{ смеси} = 258 \text{ г}$

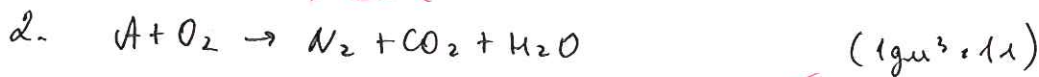
$\omega(Al) = \frac{162 \text{ г}}{258 \text{ г}} \cdot 100\% = 62,8\%$; $\omega(S) = \frac{96 \text{ г}}{258 \text{ г}} \cdot 100\% = 37,2\%$

Объем: $6 \nu(Al) : 3 \nu(S) = 2 \nu(Al) : 1 \nu(S)$

$\omega(Al) = 62,8\%$ —

$\omega(S) = 37,2\%$ —

85



$D_{H_2}(x) = 15,5 \Rightarrow M_r(x) = 15,5 \cdot 2 = 31$ 15

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

$\nu(H_2O) = \frac{9 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моля}$

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

$\nu(N) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ моля}$ 25

$\nu(H) = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ моля}$ 25

$\nu(C) = 0,2 \text{ моля}$ 25

$\nu(O) = 0,5 + 0,2 \cdot 2 = 0,9 \text{ моля} \Rightarrow m(O) = 0,9 \text{ моля} \cdot 16 \text{ г} = 14,4 \text{ г} \Rightarrow$ масса кислорода в соединении А не дано. 25

Задача 3.

014

2. $D(C) : D(H) : D(N) = 0,2 : 1 : 0,2 = 1 : 5 : 1$



$M(CH_5N)_2 = 12 + 5 + 14 = 31$ число.

Вещ-во А : CH_5N (CH_3NH_2) - симметричная формула



метиламин 25 - название



Уравнение реакции: $4 CH_3NH_2 + 9 O_2 \rightarrow 4 CO_2 \uparrow + 10 H_2O + 2 N_2 \uparrow$ 10

Σ 200