18/27/31 Е76
10 70/17/4

Шифр Кр-11-27

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

Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: НАСКИДАШВИЛИ

Имя: МАРИЯ

Отчество: МИХАЙЛОВНА

Учащийся 11 класса школы № 144

г. Красноярска, Советского р-на
(города/села, района)

Красноярского края
(области)

Дата рождения 05.08.1998

Контактная информация – телефон(ы): 8-983-507-91-30

E- mail: mariya.yampolskaya.05@mail.ru

Пункт проведения этапа СибГТУ

Дата проведения этапа 14.02.16

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 Кр-11-27

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
76	14.02.16	Фроленко Т.А. Квещупна А.С.	

Часть 1

1.1 уменьшаются, ~~увеличиваются~~ уменьшаются. 0 (18)

1.2 алканы, алкины 2

1.3 увеличивается, уменьшается 2

1.4 вправо, не изменяется 2

1.5 двухосновная, одноосновная 2

1.6 кислая, кислая 2

1.7 +6, +3 2

1.8 твердое, мономерная 2

1.9 многоатомных спиртов, Вагнера окисления 2

1.10 простые эфиры, алкены 2

Часть 2

2.1 Вещ-во / реагент	$(NH_4)_2SO_4$	Na_2SO_3	Ag	ZnS	Al	$FeSO_4$	2.2	2.2
HCl	−	+	−	+	+	−		
NaOH	+	−	−	+	+	+		
HNO_3	−	+	+	+	+	+		

Председатель жюри (1)

1) $(NH_4)_2SO_4 + HCl \not\rightarrow$

2) $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2 + H_2O$

$SO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow SO_2 + H_2O$

3) $Ag + HCl \not\rightarrow$

4) $ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S$

$ZnS + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2S$

5) $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

6) $FeSO_4 + HCl \not\rightarrow$

7) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$

$2NH_4^+ + 2OH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O$

8) $Na_2SO_3 + NaOH \not\rightarrow$

9) $Ag + NaOH \not\rightarrow$

10) $ZnS + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + Na_2S$

$ZnS + OH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + S^{2-}$

11) $2Al + 2NaOH \xrightarrow{+6H_2O} 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$

$2Al + 6NaOH \xrightarrow[t^\circ]{+6H_2O} 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2$

$2Al + 2NaOH \xrightarrow[t^\circ]{+4H_2O} 2Na[Al(OH)_4(H_2O)_2] + 3H_2$

12) $FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

$Fe^{2+} + OH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$

13) $(NH_4)_2SO_4 + HNO_{3(к)} \not\rightarrow$

14) $Na_2SO_3 + 2HNO_{3(к)} \rightarrow 2NaNO_3 + SO_2 + H_2O$

15) $Ag + 2HNO_{3(к)} \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$

16) $ZnS + 4HNO_{3(к)} \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O + S\downarrow$

17) $Al + 6HNO_{3(к)} \xrightarrow{t^\circ} Al(NO_3)_3 + 3NO_2 + 3H_2O$

18) $2FeSO_4 + 8HNO_{3(к)} \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 2H_2SO_4 + 2NO_2 + 2H_2O$

Шифр Хр-11-27

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

2.1.

1. $CH_3-C^{=O}_{OH} \rightleftharpoons CH_3-C^{=O}_{O^-} + H^+$

2. $H-C^{=O}_{ONa} \rightleftharpoons H-C^{=O}_{O^-} + Na^+$

3. $H-C^{=O}_{OH} \rightleftharpoons H-C^{=O}_{O^-} + H^+$

4. $CH_3-C^{=O}_{ONa} \rightleftharpoons CH_3-C^{=O}_{O^-} + Na^+$

5. $NaHSO_4 \rightleftharpoons Na^+ + HSO_4^-$

6. $Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{2-}$

7. $H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2-}$

pH < 7 - среда кислая

pH > 7 - среда щелочная

10

Ответ: 7 3 1 5 6 2 4

Председатель жюри

(2)

Шифр Кр-11-27

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

2.3

1) $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{H_2O_2} CH_3-CH_2-\underset{Br}{CH_2}$ (A) — 1-бромпропан (B) — 2

2) $CH_3-CH_2-\underset{Br}{CH_2} + \underset{(водн)}{NaOH} \longrightarrow CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH_2} + NaBr$ — пропанол-1 — 2

3) $C_6H_6 + CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH_2} \xrightarrow[t]{Li^+} C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_3$ (C) $+ H_2O$ — пропилбензол — 0

(7)

4) $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} C_6H_5-\underset{Br}{CH}-CH_2-CH_3$ (D) $+ HBr$ — 1-бром-1-фенилпропан — 1

5) $C_6H_5-\underset{Br}{CH}-CH_2-CH_3 + \underset{(спирт.)}{KOH} \xrightarrow{t} C_6H_5-CH=CH-CH_3$ (E) $+ KCl + H_2O$ — пропенбензол — 1

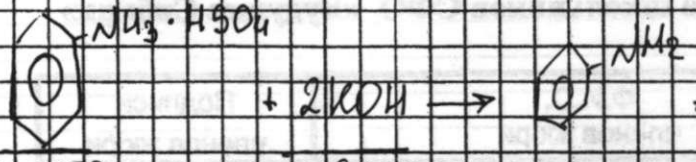
B в C — присоединение

C в D — замещение

Председатель жюри

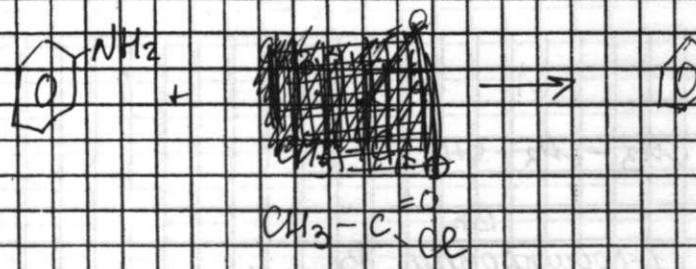
(3)

3.2



$m = 170г$
$w = 15\%$

$V = 90мл$
$w = 15\%$
$\rho = 1,14 г/мл$



$m(KOH) = V \cdot \rho = 90мл \cdot 1,14 г/мл = 102,6г$; $102,6г - 100\%$

$\nu(KOH) = \frac{m}{M} = \frac{15,39г}{56 г/моль} = 0,275$ моль $\quad \frac{15,39г}{} - 15\%$

$\nu(C_6H_9NSO_4) = \frac{170 \cdot 0,15}{191 г/моль} = 0,133$ моль

$\frac{\nu(C_6H_9NSO_4)}{\nu(KOH)} = \frac{1}{2} = \frac{0,133 \text{ нед.}}{0,275 \text{ изб.}}$; $\frac{\nu(C_6H_9NSO_4)}{\nu(C_6H_5NH_2)} = \frac{1}{1}$; $\nu(C_6H_5NH_2) = 0,133$ моль

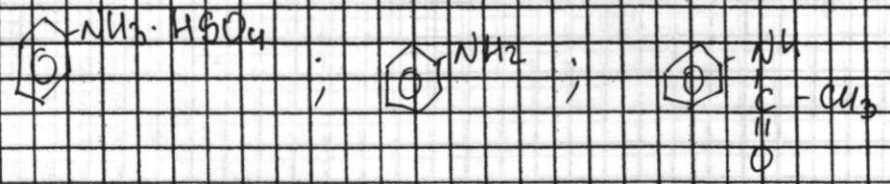
$m(C_6H_5NH_2) = \nu \cdot M = 0,133 моль \cdot 93 г/моль = 12,369г$

$w(C_6H_5NH_2) = \frac{m(C_6H_5NH_2)}{m(KOH)_{р-р} + m(C_6H_9NSO_4)_{р-р}} \cdot 100\% = \frac{12,369г}{170 + 102,6г} \cdot 100\% = 4,53\%$

$\frac{\nu(C_6H_5NH_2)}{\nu(C_8H_9NO)} = \frac{1}{1}$; $\nu(C_8H_9NO) = 0,133$ моль; $m(C_8H_9NO) = \nu \cdot M =$

$0,133 моль \cdot 135 г/моль = 17,955г$

Ответ: $w(C_6H_5NH_2) = 4,53\%$; $m(C_8H_9NO) = 18г$



Шифр Кр-11-27

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Часть 3.

3.1.

$K_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2KCl + BaSO_4\downarrow$

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4\downarrow$ I

$m(см) = 7,7г$ $V = 152,4мл$
$\omega = 10\%$
$\rho = 1,092 г/мл$

17

$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ II
$m = 6,99г$

$V = 15мл = 0,015л$
$C_m = 2М$

$m(BaCl_2)_{р-р} = V \cdot \rho = 152,4мл \cdot 1,092 г/мл = 166,42г$

$166,42г - 100\%$; $\nu(BaCl_2) = \frac{m}{M} = \frac{16,642г}{208 г/моль} = 0,08 моль$

$16,642г - 10\%$

$\nu(H_2SO_4) = C \cdot V = 2 \frac{моль}{л} \cdot 0,015л = 0,032 моль$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ III

$\nu(BaSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{6,99г}{233 г/моль} = 0,03 моль$; $\nu(BaSO_4)$ / $\nu(H_2SO_4) = \frac{1}{1}$; $\nu(H_2SO_4) = 0,03 моль$

$\Rightarrow \nu(H_2SO_4)_{изр.} = 0,03 моль$; $\nu(H_2SO_4)$ / $\nu(SO_3) = \frac{1}{1}$; $\nu(SO_3) = 0,03 моль$; $m(SO_3) =$

$\nu \cdot M = 0,03 моль \cdot 80 г/моль = 2,4г$

Председатель жюри

(4)

$\frac{\nu(BaSO_4)}{\nu(BaCl_2)} = \frac{1}{1}$; $\nu(BaCl_2) = 0{,}03$ моль; $\nu(BaCl_2)_{на\ I} = 0{,}08 - 0{,}03 = 0{,}05$ моль

Пусть $\nu(BaCl_2)_1 = (x)$ моль; $\nu(BaCl_2)_2 = (0{,}05 - x)$ моль

$\frac{\nu(BaCl_2)}{\nu(K_2SO_4)} = \frac{1}{1}$; $\nu(K_2SO_4) = (x)$ моль; $m(K_2SO_4) = \nu \cdot M = x_{моль} \cdot 174 \frac{г}{моль} = (174x)_г$

$\frac{\nu(BaCl_2)}{\nu(Na_2SO_4)} = \frac{1}{1}$; $\nu(Na_2SO_4) = (0{,}05 - x)$ моль; $m(Na_2SO_4) = \nu \cdot M =$

$(0{,}05 - x)$ моль $\cdot 142 \frac{г}{моль} = (7{,}1 - 142x)_г$

$174x + 7{,}1 - 142x = 7{,}74$

$32x = 0{,}64$

$x = 0{,}02$ моль $\Rightarrow \nu(K_2SO_4) = 0{,}02$ моль; $m(K_2SO_4) = \nu \cdot M =$

$0{,}02$ моль $\cdot 174 \frac{г}{моль} = 3{,}48$ г; $\nu(Na_2SO_4) = 0{,}03$ моль; $m(Na_2SO_4) =$

$\nu \cdot M = 0{,}03$ моль $\cdot 142 \frac{г}{моль} = 4{,}26$ г

$\omega(в\text{-}ва) = \frac{m(в\text{-}ва)}{m(смеси)} \cdot 100\%$;

$\omega(K_2SO_4) = \frac{3{,}48г}{7{,}74г} \cdot 100\% = 44{,}9\%$; $\omega(Na_2SO_4) = \frac{4{,}26г}{7{,}74г} \cdot 100\% = 55\%$

Ответ: $m(SO_3)_{изр} = 2{,}4$ г; $\omega(K_2SO_4) = 45\%$; $\omega(Na_2SO_4) = 55\%$