16 | 25,5 | 28,5 Σ = 70

Шифр Кр-10-4

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

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ВИНЧЕВСКАЯ

Имя: НАТАЛЬЯ

Отчество: СЕРГЕЕВНА

Учащийся 10 класса школы № 144

г. КРАСНОЯРСКА
(города/села, района)

КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
(области)

Дата рождения 17.03.1999

Контактная информация – телефон(ы): 89620672277;
2559710

E- mail: NatalyV99@mail.ru

Пункт проведения этапа г. Красноярск, СибГТУ

Дата проведения этапа 14.02.2016

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-10-4

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	14.02.16	Фроленко Е.А. Кощуина А.С.	

Часть 1

1.1 - увеличивается; уменьшается. 0,5 0,5

1.2 - алканы; алкины 1 1

1.3 - 1 ; 0 1 1

1.4 - вправо; влево 0

1.5 - 2 ; 1 1 1

1.6 - кислая; нейтральная 0,5 0,5

1.7 - +6; +3 1 1

1.8 - твёрдое вещество; молекулярная орторомбическая 1 1

1.9 - спирты (двухатомные); р-я окисления (ОВР) 1 1

1.10 - NH_3 ; HCl 1 1

Часть 2

2.1 1

pH=7 - нейтральная среда; pH<7 - кислая; pH>7 - щелочная

Поэтому расположим в порядке возрастания pH: H_2SO_4; HCl; HCOOH (муравьиная к-та); уксусная к-та; NaCl; дорожная соль; сода.

2.2

а) 1) $(NH_4)_2SO_4 + 2HCl \rightarrow 2NH_4Cl + H_2SO_4$ 0

2) $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2SO_3$ 1

3) $Ag + HCl \not\rightarrow$ 0,5

Председатель жюри

4) $ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$ 1

5) $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$ 1

6) $FeSO_4 + HCl \not\rightarrow$ 0,5

б) 1) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow 2NH_3\uparrow + Na_2SO_4 + 2H_2O$ 1

2) $Na_2SO_3 + NaOH \not\rightarrow$ 0,5

3) $Ag + NaOH \not\rightarrow$ 0,5

4) $ZnS + NaOH \not\rightarrow$ 0,5

5) $2Al + 2NaOH \xrightarrow{+10H_2O} 2Na[Al(OH)_4(H_2O)_2] + 3H_2\uparrow$ 1

6) $FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$ 1

в) 1) $(NH_4)_2SO_4 + HNO_{3(к)} \not\rightarrow$ 0,5

2) $Na_2SO_3 + 2HNO_{3(к)} \rightarrow Na_2SO_4 + 2NO_2\uparrow + H_2O$ 1

3) $Ag + 2HNO_{3(к)} \rightarrow AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$ 1

4) $ZnS + 8HNO_{3(к)} \rightarrow ZnSO_4 + 8NO_2\uparrow + 4H_2O$ 1

5) $Al + HNO_{3(к)} \xrightarrow{t^\circ} \not\rightarrow$ 0,5

~~$2Al + 6HNO_{3(к)} \xrightarrow{t^\circ} 2Al(NO_3)_3 + 3NO\uparrow + 3H_2O$~~

6) $FeSO_4 + HNO_{3(к)} \rightarrow Fe(NO_3) + NO_2 + SO_2\uparrow + H_2O$ 1

№2.3

$CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{ROOR}]{HBr} A \xrightarrow[H_2O]{NaOH} B \xrightarrow[H_2O^{t^\circ}]{CuO} C \xrightarrow[H_2]{Br_2} D \xrightarrow[C_2H_5OH]{KOH} E$

(1) (2) (3) (4) (5)

1) $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{ROOR} CH_3-CH_2-CH_2$ 1
пропен
Br
1-бромпропан 1

2) $CH_3-CH_2-CH_2 + NaOH \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH_2-CH_2 + NaBr$ 1
Br (водн) OH
1-бромпропан пропанол-1 1

Шифр Ка-10-4

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

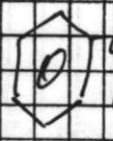
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

3)

бензол

$+ CH_3-CH_2-CH_2Cl \xrightarrow[t^\circ]{AlCl_3}$

пропил-1



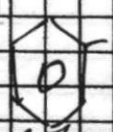
пропилбензол

$+ H_2O$

4)

пропилбензол

$+ Br_2 \xrightarrow{h\nu}$



1-бром-1-фенилпропан

$+ HBr$

5)

1-бром-1-фенилпропан

$+ KOH$ (спирт) $\xrightarrow{t^\circ}$

1-фенилпропен-1

$+ KBr + H_2O$

Превращение из B в C - реакция этерификации.

Превращение из C в D - реакция по радикальному механизму

Часть 3

3.1

I

$K_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2KCl + BaSO_4\downarrow$ 1

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4\downarrow$ 1

$\omega(K_2SO_4) - ?$

$\omega(Na_2SO_4) - ?$

$m = 7{,}74$ г

$V = 152{,}4$ мл

$\rho = 1{,}038$ г/мл

$\omega = 10\%$

Председатель жюри

4 $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$

$V = 16$ мл, $c = 2$ моль/л; $m = 6{,}99$ г

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$m - ?$; $0{,}03$ моль

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

1 л — 2 моль H_2SO_4

0,016 — $\nu(H_2SO_4)$

$\nu(H_2SO_4) = 0{,}032$ моль

$\frac{\nu(BaSO_4)}{\nu(H_2SO_4)_{пр}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(H_2SO_4)_{пр} = 0{,}03$ моль

$m(H_2SO_4)_{пр} = 2{,}94$ г

$\nu(H_2SO_4)_{ост} = 0{,}002$ моль

$\frac{\nu(H_2SO_4)_{пр}}{\nu(SO_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(SO_3) = 0{,}03$ моль

$m(SO_3) = 2{,}4$ г

$\frac{\nu(BaSO_4)}{\nu(BaCl_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(BaCl_2) = 0{,}03$ моль

$m(BaCl_2)_{р\text{-}ра\ перв} = V \cdot \rho = 152{,}4$ мл $\cdot 1{,}0922$ г/мл $= 166{,}4208$ г

$m(BaCl_2)_в = 166{,}4208\ г \cdot 0{,}1 = 16{,}6421$ г.

$\nu(BaCl_2) = \frac{m}{M} = \frac{16{,}6421\ г}{208\ г/моль} = 0{,}08$ моль

$\nu(BaCl_2)_{пр.\ I} = 0{,}08$ моль $- 0{,}03$ моль $= 0{,}05$ моль

Пусть $m(K_2SO_4) = x$ г; $m(Na_2SO_4) = (7{,}74 - x)$ г

$\nu(K_2SO_4) = \frac{m}{M} = \left(\frac{x}{174}\right)$ моль

Шифр Хр-10-4

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

$\nu(Na_2SO_4) = \frac{m}{M} = \left(\frac{7,74-x}{142}\right)$ моль

$\frac{\nu(K_2SO_4)}{\nu(BaCl_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(BaCl_1) = \left(\frac{x}{174}\right)$ моль

$\frac{\nu(Na_2SO_4)}{\nu(BaCl_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(BaCl_2) = \left(\frac{7,74-x}{142}\right)$ моль

$\nu(BaCl_1) + \nu(BaCl_2) = 0,05$ моль, тогда

$\frac{7,74-x}{142} + \frac{x}{174} = 0,05$

$\frac{1346,76 - 174x + 142x}{24708} = 0,05$

$1235,4 = 1346 - 32x \Rightarrow x = 3,4563$

$m(K_2SO_4) = 3,4563$ г

$m(Na_2SO_4) = 4,2837$ г

$\omega(K_2SO_4) = \frac{m(K_2SO_4) \cdot 100\%}{m_{смеси}} = 44,66\%$

$\omega(Na_2SO_4) = 100\% - 44,66\% = 55,34\%$

Ответ: $\omega(K_2SO_4) = 44,66\%$, $\omega(Na_2SO_4) = 55,34\%$

$m(SO_3) = 2,4$ г.

3

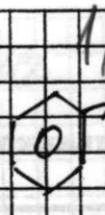
Председатель жюри

№3.2

1

1,5

$+ \underline{NaOH} \rightarrow$



$+ NaCl + H_2O$

2

хлорид анилиния

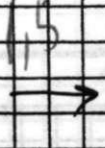
$m_р = 170г$ $\omega = 20\%$

$V_р = 54,6мл$
$\rho = 1,22г/мл$
$\omega = 20\%$.

анилин

$m - ?$

$+ CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3 \rightarrow$



$-NH-C(=O)-CH_3 + CH_3-C(=O)-OH$

1,5

1,5

2

анилин

уксусный ангидрид

$m = 40г$

N-фенилацетамид

уксусная к-та

$m - ?$

$$\omega(C_6H_5NH_2) = \frac{m(C_6H_5NH_2) \cdot 100}{m_{р-ра}} = \frac{m(C_6H_5NH_2) \cdot 100}{m(NaOH)_р + m(C_6H_5NH_3Cl)_р}$$

$m(C_6H_5NH_3Cl)_в = 170г \cdot 0,2 = 34г$

$\nu(C_6H_5NH_3Cl) = \frac{m}{M} = \frac{34г}{129,5г/моль} = 0,2625$ моль

$m(NaOH)_р = V \cdot \rho = 54,6мл \cdot 1,22г/мл = 66,612г$

$m(NaOH)_в = 66,612г \cdot 0,2 = 13,3224г$

$\nu(NaOH) = \frac{m}{M} = 0,3331$ моль

$\frac{\nu(NaOH)}{\nu(C_6H_5NH_3Cl)} = \frac{1}{1} = \frac{0,3331 моль}{0,2625 моль}$ — в избытке — в недостатке.

3

$\frac{\nu(C_6H_5NH_3Cl)}{\nu(C_6H_5NH_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(C_6H_5NH_2) = 0,2625$ моль

$m(C_6H_5NH_2) = \nu \cdot M = 24,4125г$

2

$$\omega(C_6H_5NH_2) = \frac{24,4125 \cdot 100}{170 + 66,612} = \frac{24,4125 \cdot 100}{236,612} = 10,31\%$$

Шифр Кр-10-4

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

~~$\nu(C_6H_5$~~

$\nu(C_4H_6O_3) = \frac{m}{M} = \frac{40г}{102г/моль} = 0,4$ моль

$\frac{\nu(C_4H_6O_3)}{\nu(C_6H_5NH_2)} = \frac{1}{1} = \frac{0,4 моль}{0,2625 моль}$ - в изобилии - в недостатке. 2

$\frac{\nu(C_6H_5NH_2)}{\nu(C_8H_9NO)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(C_8H_9NO) = 0,2625$ моль

2

$m(C_8H_9NO) = \nu \cdot M = 35,4375г$

Ответ: $\omega(C_6H_5NH_2) = 10,32\%$

$m(C_8H_9NO) = 35,4375г$

Председатель жюри