19 | 25 | 29 Σ = 73

Шифр Кр-11-11

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: КОЛОБОВА

Имя: ПОЛИНА

Отчество: АРТЕМОВНА

Учащийся 11 класса школы № 144

Красноярск,
(города/села, района)

Красноярский край
(области)

Дата рождения 18.01.98

Контактная информация – телефон(ы): 8-908-209-36-73

E- mail: polkol18@yandex.ru

Пункт проведения этапа Красноярск, 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-11-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
73	14.02.16	Фроленко Г.А. Косицына А.С.	

№1

Часть 1

1.1) ослабевают, ослабевают 0

1.2) алканов, алкенов 2

1.3) увеличивается, неизменяется 2

1.4) вправо, вправо
влево, неизменяется 2

1.5) 3 основных, 1 основных 1

1.6) нитрат, нитрат 2

1.7) +6, +3 2

1.8) твердое, молекулярная 2

1.9) стирол, окисление 2

1.10) алкены, простые эфиры 2

Часть 2

2.1) 1 0 0 0 0 1 1

H_2SO_4 $CH_3-C^{=O}_{OH}$ $H-C^{=O}_{OH}$ Na_2SO_4 $NaHSO_4$ $H-C^{=O}_{ONa}$ $CH_3-C^{=O}_{ONa}$

pH возрастает

Председатель жюри

2.2

а

1) $(NH_4)_2SO_4 + HCl \xrightarrow{\times}$ 0,5

2) $Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + SO_2\uparrow + H_2O$ 1

$\cancel{2Na^+} + SO_3^{2-} + 2H^+ + \cancel{2Cl^-} \longrightarrow \cancel{2Na^+} + \cancel{2Cl^-} + SO_2\uparrow + H_2O$

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

3) $Ag + HCl \xrightarrow{\times}$ 0,5

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

$\cancel{Zn^{2+}} + S^{2-} + 2H^+ + \cancel{2Cl^-} \longrightarrow \cancel{Zn^{2+}} + \cancel{2Cl^-} + H_2S\uparrow$

$S^{2-} + 2H^+ \longrightarrow H_2S\uparrow$

5) $2Al + 6HCl \xrightarrow{t} 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$ 1

6) $FeSO_4 + HCl \xrightarrow{\times}$ 0,5

б

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

$2NH_4^+ + SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2OH^- \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-} + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$

$NH_4^+ + OH^- \longrightarrow NH_3 + H_2O$

2) $Na_2SO_3 + 2NaOH \xrightarrow{\times}$ 0,5

3) $Ag + NaOH \xrightarrow{\times}$ 0,5

4) $ZnS + 2NaOH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + Na_2S$ 0

$Zn^{2+} + \cancel{S^{2-}} + \cancel{2Na^+} + 2OH^- \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + \cancel{2Na^+} + \cancel{S^{2-}}$

$Zn^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow$

5) $2Al + 6NaOH \xrightarrow{+6H_2O} 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2$ 1

6) $FeSO_4 + 2NaOH \xrightarrow{t} Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$ 1

$Fe^{2+} + \cancel{SO_4^{2-}} + \cancel{2Na^+} + 2OH^- \xrightarrow{t} Fe(OH)_2\downarrow + \cancel{2Na^+} + \cancel{SO_4^{2-}}$

$Fe^{2+} + 2OH^- \xrightarrow{t} Fe(OH)_2$

см. продолжение на следующ. листе

Шифр Кр-11-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

№ 2

2.1 продолжение (в)

1) $(NH_4)_2SO_4 + HNO_{3(к)} \xrightarrow{X}$ 0,5

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

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

4) $HgS + 8HNO_{3(к)} \xrightarrow{t} HgSO_4 + 8NO_2\uparrow + 4H_2O$ 1

5) $Al + 6HNO_{3(к)} \xrightarrow{t} Al(NO_3)_3 + 3NO_2 + 3H_2O$ 0

6) $FeSO_4 + 4HNO_{3(к)} \xrightarrow{t} Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$ 1

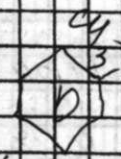
2.2

1) $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{R-OOR} CH_3-CH_2-\underset{Br}{CH_2}$ 1 1

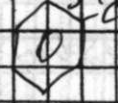
1-бромпропан

2) $CH_3-CH_2-\underset{Br}{CH_2} + NaOH_{(водный)} \xrightarrow{t} CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH_2} + NaBr$ 1 1

пропанол-1

3) $+ CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH_3} \xrightarrow[t^\circ]{H^+}$  $+ H_2O$ 1 1

изопропилбензол

4) $+ Br_2 \xrightarrow{h\nu}$  $+ HBr$ 1

2-фенил-2-бромпропан 1

см. продолжение на обороте

Председатель жюри

продолжение (23)

B → C –

C → D – разложение 1

Часть 3

(3.1)

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

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

$m = 7,7г$ $V = 152,4мл$
$w - ?$ $w = 10\%$
$\rho = 1,092 г/мл$

т.к. выпадает такой же осадок, то $BaCl_2$ дан в избытке

$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$ 1
$V = 1 вмол$ $m = 6,99г$
$c = 2 М$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ 1
$m - ?$

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

$m(BaCl_2) = \frac{166,42 \cdot 10\%}{100\%} = 16,642г$

$\nu(BaCl_2) = \frac{m}{M} = \frac{16,642г}{208 г/моль} = 0,08 моль$

$\nu(BaSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{6,99}{233 г/моль} = 0,03 моль$ 2

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

$\nu(BaCl_2)_{прореаг} = 0,08 - 0,03 = 0,05 моль$ 2

Пусть $\nu(BaCl_2)_I = x$ моль, тогда $\nu(BaCl_2)_{II} = (0,05 - x)$ моль

$\frac{\nu(BaCl_2)_I}{\nu(K_2SO_4)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(K_2SO_4) = x моль$ $m(K_2SO_4) = 174x г$

$\frac{\nu(BaCl_2)_{II}}{\nu(Na_2SO_4)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(Na_2SO_4) = (0,05 - x)$ моль

$m(Na_2SO_4) = (7,1 - 142x) г$

см. на другом листе № 3

Шифр Кр-11-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

№3

прореагировало (3.1)

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

$32x = 0,64$

$x = 0,02$ 3

$m(K_2SO_4) = 3,48$ г $m(Na_2SO_4) = 4,26$ г

$w(K_2SO_4) = \frac{m(K_2SO_4)}{m_{смеси}} \cdot 100\% = 45\%$

$w(Na_2SO_4) = 55\%$

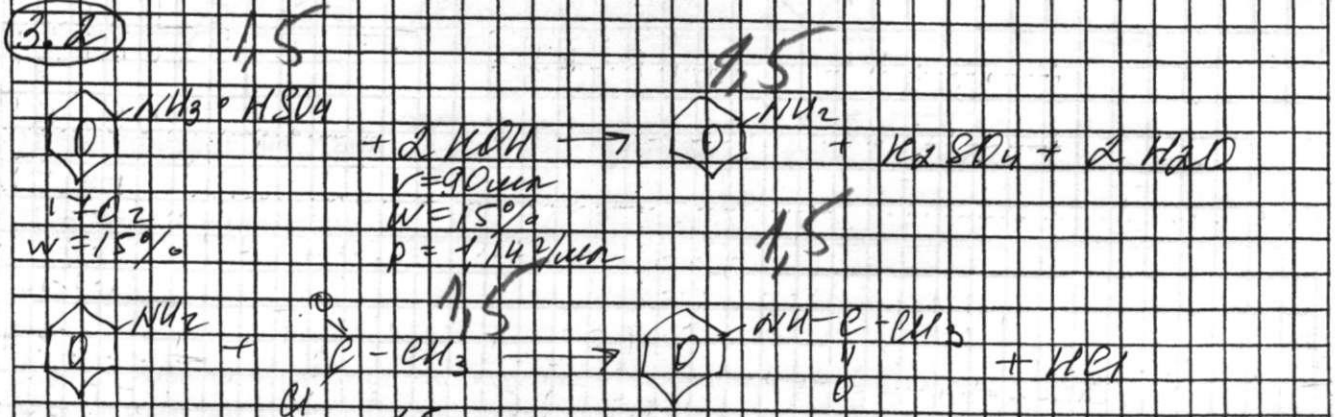
$\frac{\nu(BaSO_4)}{\nu(H_2SO_4)_{прор}} = \frac{1}{1} = 1$ $\nu(H_2SO_4)_{прор} = 0,03$ моль

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

$m(SO_3) = 2,4$ г 2

Ответ: 45%, 55%, 2,4 г 1

(3.2) 1,5



см на обороте

Председатель жюри

$m(C_6H_9NSO_4) = 25,5$ г $\quad \nu(C_6H_9NSO_4) = \frac{m}{M} = 0,1335$ моль

$\nu(C_2H_3OCl) = 0,191$ моль $\quad m(KOH)_{р-р} = 102,6$ г

$m(KOH) = 15,39$ г $\quad \nu(KOH) = 0,2748$ моль

$\frac{\nu(KOH)}{\nu(C_6H_9NSO_4)} = \frac{2}{1} = \frac{0,2748}{0,1335}$ — ~~недостаток~~ избыток / ~~избыток~~ недостаток

2

$\frac{\nu(C_6H_9NSO_4)}{\nu(C_6H_7N)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(C_6H_7N) = 0,1335$ моль

m(анилина) $= 12,4155$ г

3

$m_{смеси} = 170 + 102,6 = 272,6$ г

w(анилина) $= \frac{m(\text{анилина})}{m_{смеси}} \cdot 100\% = 4,55\%$

$\frac{\nu(\text{анилина})}{\nu(\text{ангидрида})} = \frac{1}{1} = \frac{0,1335}{0,191}$ — недостаток / избыток

2

$\frac{\nu(\text{анилина})}{\nu(C_3H_9ON)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(C_3H_9ON) = 0,1335$ моль

$m(C_3H_9ON) = 18,0225$ г

2

$m_{смеси}$ N 2 $= 15 + 18,4155 = 27,4155$ г

w(ацетамида) $= 65,7\%$

Ответ: 4,55%; 18 г