18/21/31 2/12/7 15/16 Σ70

Шифр Кр-11-43

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: КУЗНЕЦОВА

Имя: ОЛЕСЯ

Отчество: ЕВГЕНЬЕВНА

Учащийся 11 класса школы № 1

г. Красноярска, Советского района
(города/села, района)

Красноярского края
(области)

Дата рождения 19.05.1998

Контактная информация – телефон(ы): 8-953-585-20-20

E- mail: Lesenok.98@mail.ru

Пункт проведения этапа 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 Х1-11-43

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	14.02.18	Фроленко Т.Ю. Косцова Я.С.	

Часть 1.

1.1 уменьшаются; увеличиваются 1

1.2 алканов; алкенов 2

1.3 увеличивается; уменьшается 2

1.4 влево (в сторону исходных продуктов); не изменится 2

1.5 2; 1 2

1.6 кислая; кислая 2

1.7 +6; +3; 2

1.8 твердое (кристаллы); аллотропия 2

1.9 спектров; Вальтера 1

1.10 алкены; простые эфиры 2

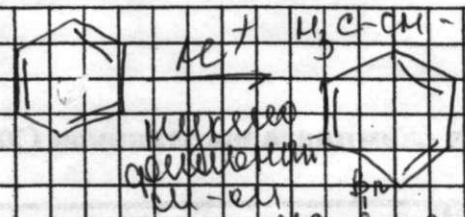
Часть 2.

2.3 7

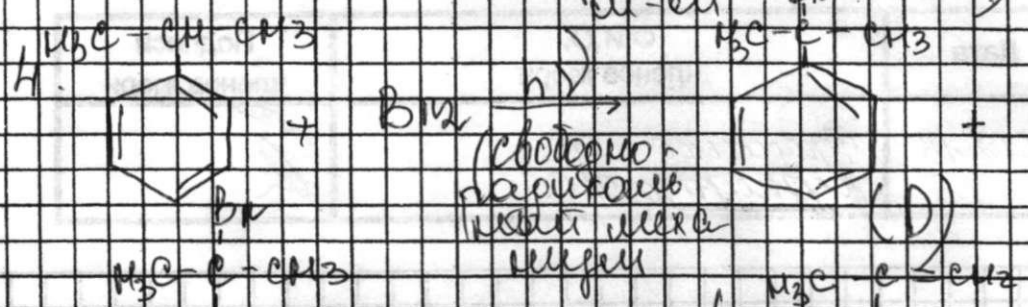
1 $CH_3-CH=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3-\underset{Br}{CH}-CH_3$ (A)

2. $CH_3-\underset{Br}{CH}-CH_3 + NaOH \xrightarrow{(H_2O)} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 + NaBr$ (B) 1

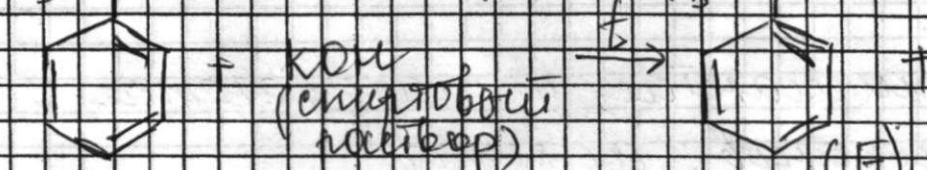
Председатель жюри

3. $CH_3-CH(OH)-CH_3$ + 

$+ H_2O$ 1

4. 

$+ HBr$ 1

5. 

$+ KBr + H_2O$ 1

2.2.

а) $(NH_4)_2SO_4 + HCl \not\rightarrow$ не взаємодіє +

$Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow$ 1

$Ag + HCl \not\rightarrow$ вещество не взаимодействует с разбавленными. +

$MnS + 2HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2S\uparrow$ 1

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

(12)

$FeSO_4 + HCl \not\rightarrow$ не взаємодіє +

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

$Na_2SO_3 + NaOH \not\rightarrow$ не взаємодіє +

$Ag + NaOH \not\rightarrow$ не взаємодіє +

$MnS + NaOH \rightarrow Mn(OH)_2\downarrow + Na_2S$ 1

$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$ 1

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

Шифр Кр-11-43

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

в) $(NH_4)_2SO_4 + HNO_3$ →

$Na_2SO_3 + 2HNO_3$ → $Na_2SO_4 + 2NO_2\uparrow + H_2O$

$Ag + 2HNO_3$ → $AgNO_3 + H_2O + NO_2\uparrow$

$CuS + 8HNO_3$ → $CuSO_4 + 8NO_2\uparrow + 4H_2O$

$Al + 4HNO_3$ → $Al(NO_3)_3 + 2H_2O + NO\uparrow$

$FeSO_4 + HNO_3$ →

Часть 3

3.1

Дано:
$M(\text{сильнокислоты}) = 74$ г
$V(BaCl_2) = 152$ мл
$\rho = 1,092$ г/мл
$w(BaCl_2) = 0,1$
$V(H_2SO_4) = 16$ мл $= 0,016$ л
$C_м(K_2SO_4) = 2$ М
$m(BaSO_4) = 0,99$ г.
$M(K_2SO_4) = 174$ г/моль
$M(Na_2SO_4) = 142$ г/моль
$M(BaSO_4) = 233$ г/моль
$M(BaCl_2) = 208$ г/моль
$M(SO_3) = 80$ г/моль

Решение
$m_{р-ра} = V \cdot \rho$
$m_{р.в.} = V_{р.в.} \cdot m_{р-ра}$
$w_{р.в.} = \frac{m_{р.в.}}{m_{р-ра}}$
$\nu = \frac{m}{M}$
$\nu = C_м \cdot V$

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

$Na_2SO_4 + BaCl_2$ → $2NaCl + BaSO_4\downarrow$

т.к. при взаимодействии осмолеотрата с K_2SO_4 прореагировал тот же объем $BaCl_2$, в ~~его~~ ~~раствор~~ раствор $BaCl_2$ ~~перешел~~ был в кислотное не мало, чем его количество осталось в растворе, который не прореагировало с K_2SO_4.

$BaCl_2 + H_2SO_4$ → $2HCl + BaSO_4\downarrow$

11

Председатель жюри

$m(BaCl_2) = 152,4$ см $\cdot$ $1,092$ г/см $= 166,4208$ г

$m_{р.в.}(BaCl_2) = 166,4208$ г $\cdot$ $0,1 = 16,64$ г.

$\nu(H_2SO_4) = 2$ моль/л $\cdot$ $0,016$ л $= 0,03$ моль

$\nu(BaSO_4)$ в 3-ем р-ии $= \frac{6,99 г}{233 г/моль} = 0,03$ моль

$\nu(BaCl_2)$ прореагировавшего с H_2SO_4 $= \nu(BaSO_4) = \nu(H_2SO_4) =$
$= 0,03$ моль $\quad m(BaCl_2) = 0,03$ моль $\cdot$ 208 г/моль $=$
$= 6,24$ г.

$m(BaCl_2)$ прореаг-го с сульфатом калия и сульфатом натрия $= 16,64$ г $- 6,24$ г $= 10,4$ г

$$\underbrace{K_2SO_4}_{x} + \underbrace{BaCl_2}_{x} \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2KCl \quad (7,74 г)$$

$$\underbrace{Na_2SO_4}_{y} + \underbrace{BaCl_2}_{y} \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl \quad (10,4 г)$$

Пусть $\nu(K_2SO_4) = x$ моль, $\nu(Na_2SO_4) = y$ моль,
тогда $m(K_2SO_4) = 174x$ г, $m(Na_2SO_4) = 142y$

$\nu(BaCl_2)$ в 1-ой р-ии $= x$ моль, $m = 208x$
$\nu(BaCl_2)$ во 2-ой р-ии $= y$ моль, $m = 208y$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \\ 208x + 208y = 10,4 \quad | : 208 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \\ x + y = 0,05 \end{cases}$$

$x = 0,05 - y$

$174(0,05 - y) + 142y = 7,74$

$8,7 - 174y + 142y = 7,74$

$-32y = -0,96$

$y = 0,03$

$\nu(Na_2SO_4) = 0,03$ моль $\quad m(Na_2SO_4) = 0,03$ моль $\cdot$ 142 г/моль $=$
$= 4,26$ г. $\quad \nu(K_2SO_4) = 0,05$ моль $- 0,03$ моль $= 0,02$ моль

Шифр Х1-11-43

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

$m(K_2SO_4) = 0{,}02$ моль $\cdot$ 174 г/моль $= 3{,}48$ г

$w(Na_2SO_4) = \frac{4{,}26\text{ г}}{7{,}74\text{ г}} = 0{,}55$ или 55%

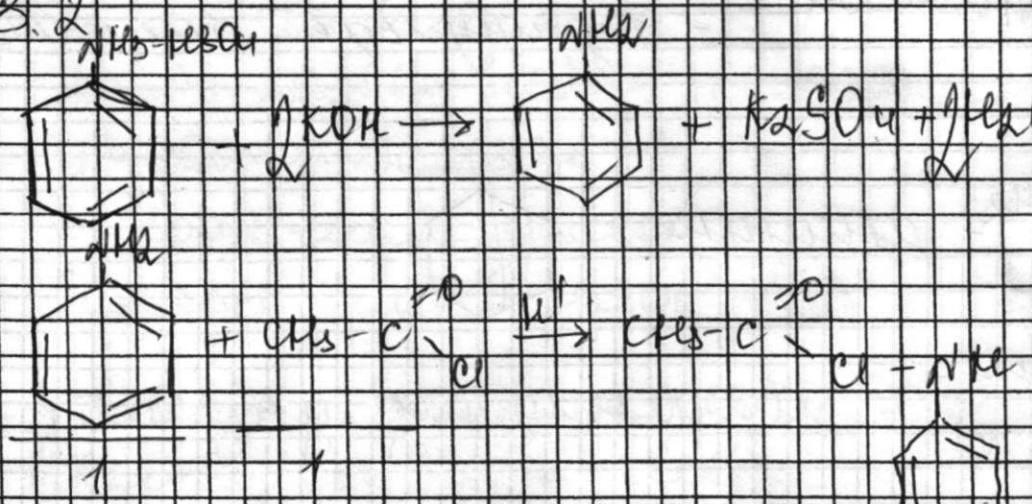
$w(K_2SO_4) = \frac{3{,}48\text{ г}}{7{,}74\text{ г}} = 0{,}45$ или 45%

б) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

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

$m(SO_3) = 0{,}03$ моль $\cdot$ 80 г/моль $= 2{,}4$ г.

3. 2



$m(C_6H_5NH_3HSO_4) = m_{р-ра} \cdot w_{р.в.} = 170 \cdot 0{,}15 = 25{,}5$ г.

$\nu(C_6H_5NH_3HSO_4) = \frac{25{,}5\text{ г}}{191\text{ г/моль}} = 0{,}13$ моль

$m(KOH) = V \cdot \rho = 90$ мл $\cdot$ 1,14 г/мл $= 102{,}6$ г.

$m_{р.в}(KOH) = m_{р-ра} \cdot w_{р.в} = 102{,}6\text{ г} \cdot 0{,}15 = 15{,}39$ г.

$\nu(KOH) = \frac{15{,}39\text{ г}}{56\text{ г/моль}} = 0{,}28$ моль

Председатель жюри

$\nu(C_6H_5NH_2) = \nu(C_6H_5NH_3HSO_4) = 0{,}13$ моль

$m(C_6H_5NH_2) = \nu \cdot M = 0{,}13$ моль $\cdot$ 93 г/моль $= 12{,}09$ г.

$m_{р\text{-}ра} = m_{р\text{-}ра}(C_6H_5NH_3HSO_4) + m_{р\text{-}ра}(KOH) = 170$ г $+ 102{,}6$ г $=$ $= 272{,}6$ г.

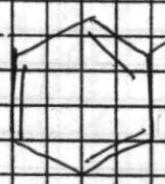
$w(C_6H_5NH_2) = \frac{m(C_6H_5NH_2)}{m_{р\text{-}ра}} = \frac{12{,}09\text{ г}}{272{,}6\text{ г}} = 0{,}0444$ моль

$\nu(CH_3COCl) = \frac{m}{M} = \frac{15\text{ г}}{78{,}5} = 0{,}2$ моль 4,4 %

анилин реагирует с хлорангидридом в отношении 1:1, но ν(хлорангидрид) $> \nu$(анилина) $\Rightarrow$ хлорангидрид в избытке, анилин — лимитирующий реагент.

$\nu(CH_3CONHC_6H_5) = \nu(C_6H_5NH_2) = 0{,}13$ моль

$m(CH_3CONHC_6H_5) = \nu \cdot M = 0{,}13$ моль $\cdot$ 135 г/моль $=$ $= 17{,}55$ г.



— гидросульфат анилиния

— анилин

$CH_3-C(=O)-Cl$ — хлорангидрид уксусной к-ты.

$CH_3-C(=O)-O-NH$ — ацетанилид

16

Шифр КЛ-11-43

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Лист 2.

№ 2.1.

чем больше pH, тем меньше [H+].

H_2SO_4 – очень сильная кислота

р-р Na_2SO_4 – имеет нейтральную среду pH = 7.

CH_3COOH и $HCOOH$ – слабые кислоты

р-ры $HCOONa$, CH_3COONa и $NaNO_3$ – имеют щелочную среду – pH > 7

~~H_2SO_4 Na_2SO_4 $HCOOH$ CH_3COOH $HCOONa$~~

CH_3COONa $NaNO_3$

$HCOOH$ слабее CH_3COOH

CH_3COOH слабее H_2SO_4

H_2SO_4 Na_2SO_4 $NaNO_3$ CH_3COONa

$HCOONa$ CH_3COOH $HCOOH$.

Председатель жюри