Шифр 000697

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ГОНЧАРОВА

Имя: ДАРЬЯ

Отчество: ЕВГЕНЬЕВНА

Учащийся 11 В класса школы № 84 МБНОУ Лицей им. В.А. Власова

г. Новокузнецка, центрального р-на, Кемеровской области
(города/села, района)

(области)

Дата рождения 17.01.1998

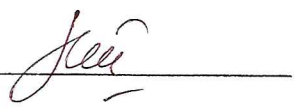
Контактная информация – телефон(ы): 89059651866

E- mail: goncharova.daaria@gmail.com

Пункт проведения этапа МБНОУ "Лицей им. В.А. Власова №84" в г. Новокузнецке

Дата проведения этапа 24.02.16

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 

1	21	22	23	31	32	Σ
7	12	12	6	21	19	87

Шифр 000697

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
87			

Часть 1.

1.1. кислотные св-ва увеличиваются, а восстановительные ослабевают
1.2. к классу алканы, ... – к классу амины
1.3. с увеличением t° увеличивается, а с увеличением концентрации уменьшается.
1.4. сместится влево (сторону исх. веществ), катализатор – не изменится
1.5 – равную 2, а H_3PO_2 – 1.
1.6. $CuCl_2$ – кислая, $(NH_4)_2SO_4$ – кислая
1.7. ст. ок. Cr (+6); а в $K_3[Cr(OH)_6]$ – (+3).
1.8. твердые кристаллы, а ... крист. реш. молекулярная
1.9. соли; процесс – окисление аминов
1.10. амины, простые эфиры

Часть 2

2.1.
Дано: $\underset{\text{кисл.}}{CH_3COOH}$, $\underset{\text{сл. щел.}}{HCOONa}$, $\underset{\text{кисл.}}{HCOOH}$, $\underset{\text{щел.}}{CH_3COONa}$, $\underset{\text{сл. кисл.}}{NaHSO_4}$, $\underset{\text{нейтр.}}{Na_2SO_4}$, $\underset{\text{кисл.}}{H_2SO_4}$.

Определим среду в данных растворах. pH больше 7 в щелочных растворах, а меньше 7 в кислых растворах, значит, чем более кислый раствор, тем меньше значение pH, и наоборот, чем более щелочной раствор, тем больше значение pH. Следовательно нужно начинать ряд с кислот

H_2SO_4 $HCOOH$ CH_3COOH $NaHSO_4$ Na_2SO_4 $HCOONa$ CH_3COONa → увел. pH

H_2SO_4 стоит на первом месте, т.к. из всех данных нам веществ это самая сильная к-та. Далее нужно выбрать одну из органических к-т. муравьиная сильнее, чем уксусная, поэтому она стоит раньше. Следом идет раствор $NaHSO_4$, т.к. в нем слабокислая среда

$NaHSO_4 \rightleftarrows Na^+ + \boxed{H^+} + SO_4^{2-}$. Затем Na_2SO_4 – среда нейтральная;

Остались две соли: $HCOONa$ и CH_3COONa. Т.к. муравьиная к-та сильнее, то связь в формиате натрия сильнее, чем в ацетате натрия, поэтому ~~кислотность~~ степень диссоциации будет меньше, а значит и меньше щелочная среда.

2.2.

а) Не реагируют: $(NH_4)_2SO_4$; Ag; $FeSO_4$
Реагируют: Na_2SO_3; ZnS; Al
Реакции: 1) $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow$
2) $ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$
3) $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

б) Не реагируют: Na_2SO_3; Al; ZnS
Реагируют: $(NH_4)_2SO_4$; Al; $FeSO_4$
Реакции: 1) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$
2) $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$
3) $FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2\downarrow$

6) Реагируют: $(NH_4)_2SO_4$, Na_2SO_3; Ag; ZnS, Al, FeSO₄

Реакции: 1) $(NH_4)_2SO_4 + 14HNO_{3к} \to H_2SO_4 + 16NO_2\uparrow + 8H_2O$

2) $Na_2SO_3 + 2HNO_3 \to 2NaNO_3 + SO_2\uparrow + H_2O$.

3) $Ag + 2HNO_{3к} \to AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

4) $ZnS + 2HNO_3 \to Zn(NO_3)_2 + H_2S\uparrow$

5) $Al + 4HNO_{3к} \to Al(NO_3)_3 + NO\uparrow + 2H_2O$.

6) $FeSO_4 + 4HNO_{3к} \to Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO_2\uparrow + H_2O$

000697

2.3.

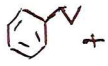
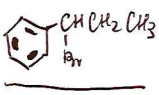
$CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow[ROOR]{HBr} A \xrightarrow[H_2O]{NaOH} B \xrightarrow[H^+]{C_6H_6} C \xrightarrow[h\nu]{Br_2} D \xrightarrow[C_2H_5OH]{KOH} E$

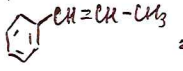
1 2 3 4 5.

1) $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{ROOR} CH_3CH_2CH_2Br$ ← A – 1бромпропан

2) $CH_3CH_2CH_2Br + NaOH \xrightarrow[-NaBr]{H_2O} CH_3CH_2CH_2OH$ ← B – пропанол-1

3) $CH_3CH_2CH_2OH + C_6H_6 \xrightarrow[-H_2O]{H^+}$ ← C – 1фенилпропан

4)  $+ Br_2 \xrightarrow[-HBr]{h\nu}$  ← D – 1бром-1фенилпропан

5) $+ KOH \xrightarrow[-KBr]{C_2H_5OH} \xrightarrow[-H_2O]{}$  ← E – 1фенилпропен-1.

Механизм руки B в C – электрофильный обмен

механизм руки с в D – ~~электрофильное~~ радикальное замещение.

3.1.

$m(см) = 7,74г$

$V_р(BaCl_2) = 152,4мл$

$w(BaCl_2) = 10\%$

$\rho_р(BaCl_2) = 1,082 г/мл$

$V_р(H_2SO_4) = 16мл$

$C(H_2SO_4) = 2 моль/л$

$m_з(BaSO_4) = 6,99г$

б) $m(SO_3) - ?$

в) $w(Na_2SO_4)$, $w(K_2SO_4) - ?$

1) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \to 2NaCl + BaSO_4\downarrow$

2) $K_2SO_4 + BaCl_2 \to 2KCl + BaSO_4\downarrow$.

3) $BaCl_2 + H_2SO_4 \to BaSO_4\downarrow + 2HCl$

4) $SO_3 + H_2O \to H_2SO_4$.

$C = \frac{\nu}{V} = [\frac{моль}{л}]$; $\nu = CV$

$\nu(H_2SO_4) = 16 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 0,032 моль$ (изб.)

$m = \nu M$; $\nu(SO_3)$ по ур-ию руки 4 равно 0,032.

б) $m(SO_3) = 0,032 \cdot 80 = 2,56г$.

$\nu_з(BaSO_4) = \frac{6,99}{233} = 0,03 моль$.

$m_р = V_р \cdot \rho$; $m_р(BaCl_2) = 152,4 \cdot 1,082 = 166,4г$

$m_в = m_р \cdot 0,01w$; $m_в(BaCl_2) = 166,4 \cdot 0,1 = 16,64г$.

$\nu(BaCl_2) = \frac{16,64}{208} = 0,08 моль$

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

Пусть $\nu(Na_2SO_4) = x$, а $\nu(K_2SO_4) = y$. Тогда по уравнению

$\nu(BaCl_2) = x$, а $\nu_2(BaCl_2) = y$; $m(Na_2SO_4) = 142x$, $m(K_2SO_4) = 174y$

$\begin{cases} 174y + 142x = 7,74 \\ x + y = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y = 0,03 \\ x = 0,02 \end{matrix}$

$m(Na_2SO_4) = 0,02 \cdot 142 = 4,26г$

$m(K_2SO_4) = 0,03 \cdot 174 = 3,48г$.

$w(Na_2SO_4) = \frac{4,26}{7,74} \cdot 100\% = 55\%$.

$w(K_2SO_4) = \frac{3,48}{7,74} \cdot 100\% = 45\%$.

Ответ: б) $m(SO_3) = 2,56г$; в) $w(Na_2SO_4) = 55\%$, $w(K_2SO_4) = 45\%$.

3.2:

$m_р(C_6H_5NH_3HSO_4) = 140$ г
$\omega(C_6H_5NH_3HSO_4) = 15\%$
$V_р(KOH) = 90$ мл
$\omega(KOH) = 15\%$
$\rho(KOH) = 1{,}14$ г/мл
$m(CH_3COCl) = 15$ г

б) $\omega(C_6H_5NH_2) - ?$
в) $m(C_6H_5NHC(O)CH_3) - ?$

а) $+ 2KOH \rightarrow$ $+ K_2SO_4 + 2H_2O$.

$m_в = m_р \cdot 0{,}01\omega$; $m_в(C_6H_5NH_3HSO_4) = 140 \cdot 0{,}15 = 25{,}5$ г.

$\nu = \frac{m}{M}$; $\nu(C_6H_5NH_3HSO_4) = \frac{25{,}5}{191} = 0{,}13$ моль.

$m_р = m_в \cdot \rho$; $m_р(KOH) = 90 \cdot 1{,}14$ г $= 102{,}6$ г

$m_в(KOH) = 102{,}6 \cdot 0{,}15 = 15{,}4$ г;

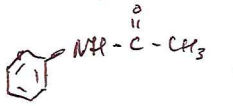
$\nu(KOH) = \frac{15{,}4}{56} = 0{,}24$ моль (изб.).

по ур-ию реак. $\nu(C_6H_5NH_2) = 0{,}13$ моль.

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

$m_р = m_{р1} + m_р(KOH) = 170 + 102{,}6$ г $= 272{,}6$ г.

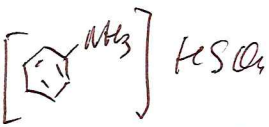
б) $\omega(C_6H_5NH_2) = \frac{12{,}09}{272{,}6} \cdot 100\% = 4{,}43\%$.

$+ CH_3C(=O)Cl \rightarrow$  $+ HCl$.

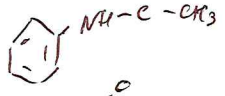
$\nu(CH_3COCl) = \frac{15}{78{,}5} = 0{,}191$ моль (изб.).

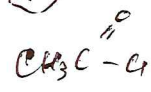
в) $m(C_6H_5NHC(O)CH_3) = 0{,}13 \cdot 135 = 17{,}55$ г.

Ответ: б) $\omega(C_6H_5NH_2) = 4{,}43\%$.
в) $m(C_6H_5NHC(O)CH_3) = 17{,}55$ г

г) 
гидросульфат анилиния

анилин




хлорангидрид уксусной к-ты