Шифр X-32

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Е47

Фамилия: ЧУХЛАНЦЕВ

Имя: ДАНИЛ

Отчество: АНДРЕЕВИЧ

Учащийся 11 класса школы № 34 (МБОУ Лицей №34)

г. Новокузнецк
(города/села, района)

Кемеровская область
(области)

Дата рождения 15 07 1998

Контактная информация – телефон(ы): 8-906-986-81-91

E- mail: danil.neo@yandex.ru

Пункт проведения этапа НОУДПО «УРК «Стратегия» г Новокузнецк, пр. Дружбы, 39 (9 эт.)

Дата проведения этапа 22.02.2016

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 X-32

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
77	28.03	Пайгуневы	[illegible]

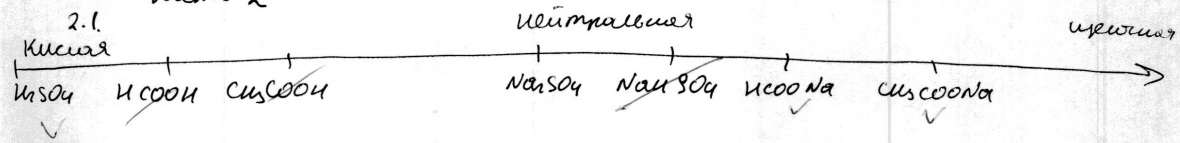
Часть 1

1) увеличивается; уменьшается + —
2) Алканы; Алкины; + +
3) увеличивается; уменьшается; + +
4) влево; не происходит (изменений) + +
5) двухосновная; одноосновная; + +
6) кислая; кислая; + +
7) +6; +3 + +
8) твердое; молекулярное + +
9) соли карбоновых кислот; окисление жесткое — —
10) Алкины; простые эфиры; + +

17

Часть 2

2.1.



Если pH < 7, то среда кислая. Если pH = 7, то среда нейтральная. Если pH > 7, то среда щелочная. H_2SO_4 - сильная кислота, муравьиная сильнее уксусной. Na_2SO_4 ($NaOH$ - сил. электролит и H_2SO_4 - сильный электролит) - нейтральная среда.

4

2.2. а) $HCl + (NH_4)_2SO_4 \not\rightarrow$

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

$HCl + Ag \not\rightarrow$

$2HCl + ZnS \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$ +

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

$HCl + FeSO_4 \not\rightarrow$

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

$NaOH + Na_2SO_3 \not\rightarrow$

$NaOH + Ag \not\rightarrow$

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

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

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

Чистовик.

X-32

В) $HNO_3 + (NH_4)_2SO_4 \not\rightarrow$ V

$2HNO_3 + Na_2SO_3 \rightarrow SO_2\uparrow + H_2O + 2NaNO_3$ —

$2HNO_3 + Ag \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$

~~$8HNO_3 + 3Zn_3 \rightarrow 3Zn(NO_3)_2 + H_2O$~~ $ZnS + 8HNO_3 \rightarrow ZnSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$ +

$HNO_3 + Al \rightarrow$ пассивирует

V

$4HNO_3 + 3FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Fe(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ +

2.3

12,5

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

2) $CH_3 - CHBr - CH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3 - CHOH - CH_3 + NaBr$ —

3) $CH_3 - CHOH - CH_3 +$ $\xrightarrow{H^+, t^\circ}$ $+ H_2O$ +

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

5) $+ KOH \xrightarrow[t^\circ]{спирт}$ $KBr + H_2O +$ +

ВеС – присоединение

СвО – замещение.

3

Часть 3

3.1.

Дано:

$m(смеси) = 7,74г$,

$\omega(BaCl_2) = 10\%$,

$V(BaCl_2) = 152,4мл$

$\rho(BaCl_2) = 1,092 г/мл$

$V(H_2SO_4) = 16мл.$

$C(H_2SO_4) = 2 \frac{моль}{л}$

$m(BaSO_4) = 6,99г$

$\omega(K_2SO_4) - ?$

$\omega(Na_2SO_4) - ?$

$m(SO_3) - ?$

а) Решение.

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

по 1 1 1 +

n n_1

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

по 1 1 1

n n_2

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

по 1 1 1

по 0,32 0,03 0,03

1) $m_{р-ра}(BaCl_2) = V \cdot \rho = 152,4 \cdot 1,092 = 166,42г$

2) $m_{чистого}(BaCl_2) = 0,1 \cdot 166,42 = 16,642г$ $\left(\frac{\omega \cdot m}{100}\right)$

3) $n(BaCl_2) = \frac{m}{M} = \frac{16,642}{208} = 0,08$ моль

4) $n_3(BaSO_4) = \frac{6,99}{233} = 0,03$ моль

5) $n(H_2SO_4) = C \cdot V = 2 \cdot 0,016 = 0,32$ моль (16мл = 0,016л)

H_2SO_4 - в избытке, считаем по недостатку, значит $n_{ост}(BaCl_2) = 0,03$ моль

в №2 уравнении прореагировало 0,05 моль.

6) $n_{ор}(BaCl_2) = n_1(BaCl_2) + n_2(BaCl_2) = n(K_2SO_4) + n(Na_2SO_4)$

Пусть x - масса K_2SO_4, тогда y - масса Na_2SO_4

7) $n(K_2SO_4) = \frac{x}{1 \cdot 74}$ $n(Na_2SO_4) = \frac{y}{142}$

Чистовик.

X-32

$$\begin{cases} x+y=7{,}74, \\ \frac{x}{174}+\frac{y}{142}=0{,}05; \end{cases} \quad \begin{cases} x=7{,}74-y, \\ \frac{x}{174}+\frac{y}{142}=0{,}05; \ /\cdot 24708 \end{cases}$$

$$1099{,}08-142y+174y=1285{,}4$$

$$32y=136{,}32$$

$$\begin{cases} y=4{,}26-m(Na_2SO_4), \\ x=3{,}48-m(K_2SO_4), \end{cases}$$

8) $\omega(K_2SO_4)=\frac{m\,в}{m\,с}\cdot 100\%=\frac{3{,}48}{7{,}74}\ 100\%=45\%$

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

б) $SO_3+H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$m(SO_3)=\frac{m(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4)}\cdot M(SO_3)=0{,}032\cdot 80=2{,}56$г

Ответ: $\omega(K_2SO_4)=45\%$; $\omega(Na_2SO_4)=55\%$; $m(SO_3)=2{,}56$г

21

3.2.

Дано:

$m([C_6H_5NH_3]HSO_4)=170$г

$\omega([C_6H_5NH_3]HSO_4)=15\%$

$\rho(KOH)=1{,}14$ г/мл

$V(KOH)=90$мл

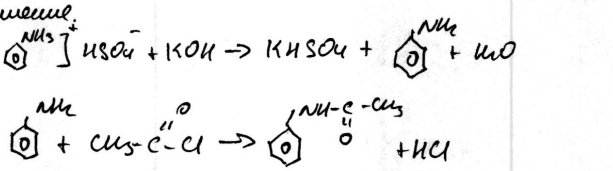
$\omega(KOH)=15\%$

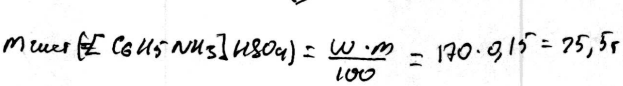
$m(CH_3COCl)=15$г

$\omega(C_6H_5NH_2)-?$

$m(C_6H_5NHCOCH_3)-?$

Решение.





1) $m_{чист}([C_6H_5NH_3]HSO_4)=\frac{\omega\cdot m}{100}=170\cdot 0{,}15=25{,}5$г

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

3) $m_в(KOH)=0{,}15\cdot 102{,}6=15{,}39$

4) $n(KOH)=\frac{15{,}39}{56}=0{,}27$ моль

5) $n([C_6H_5NH_3]HSO_4)=\frac{m}{M}=\frac{25{,}5г}{191г}=0{,}13$ моль

KOH в избытке, считаем по недостатку

$n([C_6H_5NH_3]HSO_4)=0{,}13$ моль

~~6) $m([C_6H_5NH_3]HSO_4)=$~~ 6) $m(C_6H_5NH_2)=M\cdot n=93\cdot 0{,}13=12{,}09$г

7) $m_{р\text{-}ра}=m(KOH)+m([C_6H_5NH_3]HSO_4)=170г+102{,}6г=272{,}6г$

8) $\omega(C_6H_5NH_2)=\frac{12{,}09}{272{,}6}\cdot 100\%=4{,}435\%$

9) $m(C_6H_5NHCOCH_3)=0{,}13\cdot 135=17{,}55$ ($n(C_6H_5NH_2)=0{,}13$моль – из 1 уравнения)

Ответ: $\omega(C_6H_5NH_2)=4{,}4\%$, $m(C_6H_5NHCOCH_3)=17{,}55$г

19

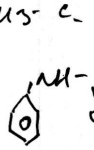
Чистовик

г) [ ] HSO_4 - гидросульфат анилиния +

X-32

- анилин +

$CH_3-C(=O)-Cl$ - хлорангидрид уксусной кислоты

 - ацетанилид +