18 | 28 | 29 Σ = 75

Шифр Кр-11-1

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ЛИПХАРТ

Имя: АННА

Отчество: СЕРГЕЕВНА

Учащийся 11 класса школы № 144

Красноярск
(города/села, района)

Красноярский край
(области)

Дата рождения 28.11.1998

Контактная информация – телефон(ы): 89138320153

E- mail: anyaliphart@mail.ru

Пункт проведения этапа 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-11-1

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
75	14.02.16	Фроленко Т.А. Кошкина Я.С.	

Часть 1.

1.1. увеличиваются
увеличиваются 2

1.2 алкен
алкин 2

1.3 увеличивается
уменьшается 2

1.4 влево
не изменится 2

1.5 двухосновная
одноосновная 0

1.6 кислая ; кислая 2

1.7 +6 ; +3 2

1.8 серые кристаллы (твердые) ; молекулярная 2

1.9 двухосновный спирт (диол) ; окисление 2

1.10 алкен ; простые эфиры 2

Часть 2.

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

H_2SO_4

Председатель жюри

1

1. $H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2-}$ pH < 7 среда сильнокислотная.

2. $H-C^{II}_{OH} \rightleftharpoons H-C^{II}_{O^-} + H^+$ pH < 7 среда слабокислотная

3. $CH_3-C^{II}_{OH} \rightleftharpoons CH_3-C^{II}_{O^-} + H^+$ pH < 7 среда слабокислотная

4. $Na_2SO_4 = 2Na^+ + SO_4^{2-}$ pH = 7 среда нейтральная 1

5. $NaHSO_4 \rightleftharpoons Na^+ + HSO_4^-$ pH < 7 среда сильнокислотная

$HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{2-}$

6. $CH_3-C^{II}_{ONa} \rightleftharpoons CH_3-C^{II}_{O^-} + Na^+$ pH > 7 среда слабощелочная

7. $H-C^{II}_{ONa} \rightleftharpoons H-C^{II}_{O^-} + Na^+$ pH > 7 среда слабощелочная 1

4 Na_2SO_4 среда pH нейтральная, он соли в середине.

Вывод:

1 0 0 0 1 0 0 6

H_2SO_4 $H-C^{II}_{OH}$ $CH_3-C^{II}_{OH}$ $NaHSO_4$ Na_2SO_4 $CH_3-C^{II}_{ONa}$ $H-C^{II}_{ONa}$ (4)

→ возрастает значение pH

2.3.

1. $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{ROOR} CH_3-CH_2-CH_2 + H_2O$ 1 1

Br 1-бромпропан

2. $CH_3-CH_2-CH_2 + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2 + NaBr$ 1 1

Br (водн) OH

пропанол-1

3. $CH_3-CH_2-CH_2 + [O] \xrightarrow[t^\circ]{Ni} CH_3-CH-CH_3 + H_2O$ 1 2

OH [O]

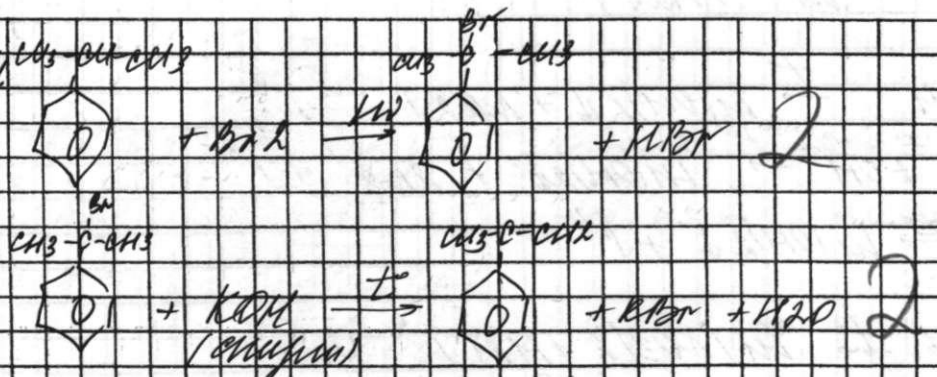
кетон

Шифр Хр-11-1

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

4.



2

2

2.2 1) $(NH_4)_2SO_4 + HCl \not\rightarrow$ 0,5

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

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

$2NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O.$

$(NH_4)_2SO_4 + HNO_3(к) \rightarrow$

2) $Na_2SO_3 + HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2\uparrow + H_2O$ 0,5

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

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

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

$Na_2SO_3 + 2HNO_3(к) \rightarrow 2NaNO_3 + SO_2\uparrow + H_2O.$

$2Na^+ + SO_3^{2-} + 2H^+ + NO_3^- \rightarrow 2Na^+ + NO_3^- + SO_2\uparrow + H_2O$

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

Председатель жюри

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

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

$Ag + HNO_3(к) \xrightarrow{t^\circ} AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

$\overset{0}{Ag} - 1e \rightarrow Ag^{+}$, $\overset{+5}{N} + 1e \rightarrow \overset{+4}{N}$

4) $ZnS + HCl \xrightarrow{t^\circ} ZnCl_2 + H_2S\uparrow$ 0,5

$ZnS + H^+ + Cl^- \xrightarrow{t^\circ} Zn^{2+} + 2Cl^- + H_2S\uparrow$

$ZnS + H^+ \xrightarrow{t^\circ} Zn^{2+} + H_2S\uparrow$

$ZnS + NaOH \xrightarrow{t^\circ} Zn(OH)_2\downarrow + Na_2S$ 0

$ZnS + Na^+ + OH^- \xrightarrow{t^\circ} Zn(OH)_2\downarrow + 2Na^+ + S^{2-}$

$ZnS + OH^- \xrightarrow{t^\circ} Zn(OH)_2\downarrow + S^{2-}$

$ZnS + HNO_3 \xrightarrow{t^\circ} Zn(NO_3)_2 + H_2S\uparrow$ 0,5

$ZnS + 2H^+ + NO_3^- \rightarrow Zn^{2+} + 2NO_3^- + H_2S\uparrow$

$ZnS + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2S\uparrow$

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

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

$Al^0 + 6HNO_3 \xrightarrow{t^\circ} Al(NO_3)_3 + 3NO_2\uparrow + 3H_2O$ 1

$Al^0 - 3e \rightarrow Al^{+3}$ | 3 | 3 | 1

$N^{+5} + 1e \rightarrow N^{+4}$ | 1 | 3 | 3

6) $FeSO_4 + 2HCl \not\rightarrow$ 0,5

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

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

$Fe^{2+} + OH^- \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$

$FeSO_4 + HNO_3 \not\rightarrow$ 0

Шифр Кр-11-1

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

3.1

$K_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2KCl$ (x) 1

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$ (0,05-x) 1

m = 7,44 г. V = 152,4 мл
w = 10%
ρ = 1,052 г/мл

$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ 1

16 мл = 6,99 г
= 0,016 л
C = 2 моль/л

m (BaCl2) р-ра = V·ρ = 152,4 мл · 1,052 г/мл = 160,4 (г)

m (BaCl2) в-ва = $\frac{160,4 \cdot 10\%}{100\%}$ = 16,04 (г)

ν (BaCl2) = $\frac{m}{M}$ = $\frac{16,04 г}{208 г/моль}$ = 0,08 моль

ν (BaSO4) = $\frac{m}{M}$ = $\frac{6,99 г}{233 г/моль}$ = 0,03 моль 2

ν (BaCl2) = 0,08 моль − 0,03 моль = 0,05 моль 2

$\frac{\nu(BaCl_2)}{\nu(K_2SO_4)} = \frac{1}{1}$ ⇒ ν (K2SO4) = x моль; m (K2SO4) = 174x (г)

$\frac{\nu(BaCl_2)}{\nu(Na_2SO_4)} = \frac{1}{1}$ ⇒ ν (Na2SO4) = (0,05 − x); m (Na2SO4) = ρ·m = 7,1 − 142x (г)

7,1 − 142x + 174x = 7,44 3
32x = 7,44 − 7,1
32x = 0,34
x = 0,02 моль

Председатель жюри

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

$w(K_2SO_4) = \frac{3{,}48\,г}{7{,}74\,г} \cdot 100\% = 45\%$ 1

$w(Na_2SO_4) = 100\% - 45\% = 55\%$

б) $\underset{m-?}{SO_3} + H_2O \longrightarrow \underset{\substack{V=0{,}016\,л \\ C=2\,моль/л}}{H_2SO_4}$ 1

$\nu(H_2SO_4) = V \cdot C = 0{,}032$ моль

$\frac{\nu(H_2SO_4)}{\nu(SO_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(SO_3) = 0{,}032$ моль 2

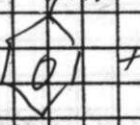
$m(SO_3) = \nu \cdot M = 0{,}032\,г \cdot 80\,г/моль = 2{,}4$ (г) 2

Ответ: 45%, 55%; 2,4(г)

№3.2

$m_{нх \cdot HCl}$ 1,5 $m_{нх}$ 1,5

$+ KCl \longrightarrow$

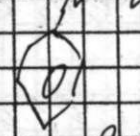


$+ K_2SO_4 + H_2O$

$m_{р-ра} = 170\,г$ $V = 80$ мл анилин,
$w = 15\%$ $w = 15\%$ $w - ?$
$\rho = 1{,}14$ г/мл

1,5 1,5

$+ CH_3-C^{O}_{Cl} \longrightarrow$



$+ HCl$

$m = 15\,г$ $m - ?$

$w(анилина) = \frac{m(анилина)}{m(C_6H_5NH_2 \cdot HCl) + m(KCl)}$

$m(KOH)_{р-ра} = V \cdot \rho = 80 \cdot 1{,}14$ г/мл $= 102{,}6$ г

$\nu(KOH) = \frac{m}{M} = \frac{15{,}39\,г}{56\,г/моль} = 0{,}27$ моль

$m(C_6H_5NH_2 \cdot HCl) = \frac{170\,г \cdot 15\%}{100\%} = 25{,}5\,г$ 1

$\nu(C_6H_5NH_2 \cdot HCl) = \frac{m}{M} = \frac{25{,}5\,г}{129\,г/моль} = 0{,}13$ моль

Шифр Кр-11-1

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

$\frac{\nu(C_6H_5NH_2 \cdot HBr)}{\nu(HCl)} = \frac{1}{1} = \frac{0,13 \text{ моль}}{0,27 \text{ моль}}$ 2

$\frac{\nu(C_6H_5NH_2 \cdot HBr)}{\nu(C_6H_5NH_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(C_6H_5NH_2) = 0,13$ моль.

$m(C_6H_5NH_2) = 0,13 \cdot 93$ г/моль $=$

$= 12,09$.

$\omega(C_6H_5NH_2) = \frac{12,09 \text{ г}}{170 \text{ г} + 102,6 \text{ г}} = \frac{12,09 \text{ г}}{272,6 \text{ г}} \cdot 100\% = 4,43\%$. 2

5 $\nu(CH_3-C_6H_4^{NO_2}) = \frac{m}{M} = \frac{15 \text{ г}}{79,5 \text{ г/моль}} = 0,19$ моль.

$\frac{\nu(CH_3-C_6H_4^{NO_2})}{\nu(\text{ацетанилид})} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(\text{ацет}) = 0,19$ моль

$m(\text{ацетанилида}) = \nu \cdot M = 0,19$ моль $\cdot 135$ г/моль $= 27,65$ г.

Ответ: 4,43% ; 27,65 г

за задачу 12 баллов

Председатель жюри