19/25/30 274
8107 614

Шифр КА-11-49

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: НОВОСЕЛОВ

Имя: КИРИЛЛ

Отчество: АЛЕКСАНДРОВИЧ

Учащийся 11 **класса школы №** лицея №7

г. Красноярска, Железнодорожного р-на
(города/села, района)

Красноярского края
(области)

Дата рождения 30.05.1998

Контактная информация – телефон(ы): 8 983 160 5608

E- mail: kir98alekc@mail.ru

Пункт проведения этапа СибГТУ, г. Красноярск

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 НК

Шифр 4-11-49

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
74	14.02.16	Фролова Т.Ф. Косцова Ф.С.	

Часть 1.

1.1) Увеличиваются, увеличиваются 2

1.2) Алканов, алкинов. 2

1.3) Увеличивается, уменьшается 1

1.4) Влево, не изменится 2

1.5) 2, 1 2 (19)

1.6) Слабокислая, слабокислая. 2

1.7) +6, +3 2

1.8) Твёрдое, молекулярная 2

1.9) Диалов, Вагнера. 2

1.10) Алкены, простые эфиры. 2

Часть 2.

2.1) ~~CH3COO~~ H_2SO_4; $HCOOH$, $NaHSO_4$, CH_3COOH, Na_2SO_4, $HCOONa$, CH_3COONa. 8

H_2SO_4 - сильная кислота.

$HCOOH$ - кислота средней силы.

$NaHSO_4$ - по второй ступени H_2SO_4 диссоциирует наподобие H_3PO_4 по первой ступени; H_3PO_4 по первой ступени - средней силы, но слабее $HCOOH$.

CH_3COOH - слабая кислота.

См. на обороте

Председатель жюри

Na_2SO_4 - соль сильной кислоты и сильного основания, нейтральная среда.

$HCOONa$ - соль кислоты средней силы, слабощелочная среда

CH_3COONa - соль слабой кислоты, щелочная среда.

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

б) $Na_2SO_3 + 2HCl \rightleftharpoons 2NaCl + H_2O + SO_2$

$Ag + HCl \not\rightarrow$

$ZnS + 2HCl \rightleftharpoons ZnCl_2 + H_2S$

$2Al + 6HCl \rightleftharpoons 2AlCl_3 + 3H_2$

$FeSO_4 + HCl \not\rightarrow$

б) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightleftharpoons Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ (10)

$Na_2SO_3 + NaOH \not\rightarrow$

$Ag + NaOH \not\rightarrow$

$ZnS + NaOH \not\rightarrow$

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

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

в) $(NH_4)_2SO_4 + 14HNO_3 \rightleftharpoons H_2SO_4 + 16NO_2 + 10H_2O$

$Na_2SO_3 + 2HNO_3 \rightleftharpoons Na_2SO_4 + 2NO_2 + H_2O$

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

$ZnS + 10HNO_3 \rightleftharpoons Zn(NO_3)_2 + H_2SO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$

$Al + 4HNO_3 \not\rightarrow$ пассивация

$FeSO_4 + 4HNO_3 \rightleftharpoons Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2SO_4 + H_2O$

№ 2.3.

$CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{ROOR} CH_3-CH_2-CH_2-Br$ 2

1-бромпропан

$CH_3-CH_2-CH_2-Br + NaOH \xrightarrow[\text{(водн)}]{} CH_3-CH_2-CH_2-OH + NaBr$ 2

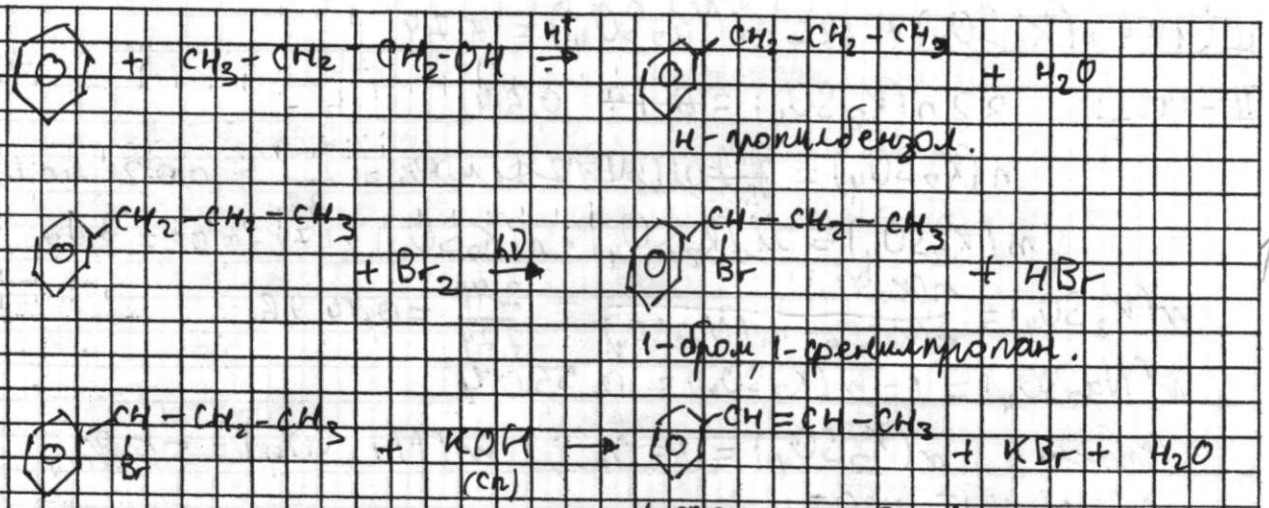
н-пропанол-1.

см. продолжение на след. листе.

Шифр М1-11-49

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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



Механизм B → C – ионное замещение.

Механизм C → D – радикальное замещение.

Часть 3 №3.1.

а) $K_2SO_4 + BaCl_2 \rightleftarrows BaSO_4\downarrow + 2KCl$

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

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

б) $n(H_2SO_4) = V(р\text{-}р) \cdot c(H_2SO_4) = 0{,}016 \cdot 2 = 0{,}032$ моль

$SO_3 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_4$

$n(SO_3) = n(H_2SO_4) = 0{,}032$ моль

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

в) $m(р\text{-}р\ BaCl_2) = \rho \cdot V = 1{,}092 \cdot 152{,}4 = 166{,}42$

$m(BaCl_2) = m(р\text{-}р) \cdot w(BaCl_2) = 0{,}1 \cdot 166{,}42 = 16{,}642$ г.

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

7

Председатель жюри

серной кислоты – избыток ~~как~~ $n(Na_2SO_4)$

ПК:

$n_2(BaSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{6,99}{233} = 0,03$ моль, что меньше 0,032 моль H_2SO_4

$n(BaSO_4) = n(BaCl_2)$

$n_1(BaSO_4) = n(BaSO_4) - n_2(BaSO_4) = 0,08 - 0,03 = 0,05$ моль

$$\begin{cases} \text{I}\ n(K_2SO_4) + n(Na_2SO_4) = n_1(BaSO_4) = 0,05 \\ \text{II}\ 174\,n(K_2SO_4) + 142\,n(Na_2SO_4) = 7,74 \end{cases}$$

16

II − 142 I: $32\,n(K_2SO_4) = \cancel{6,14}\ 0,64$

$n(K_2SO_4) = \cancel{\frac{6,14}{32} = 0,19187}$ моль $= \frac{0,64}{32} = 0,02$ моль

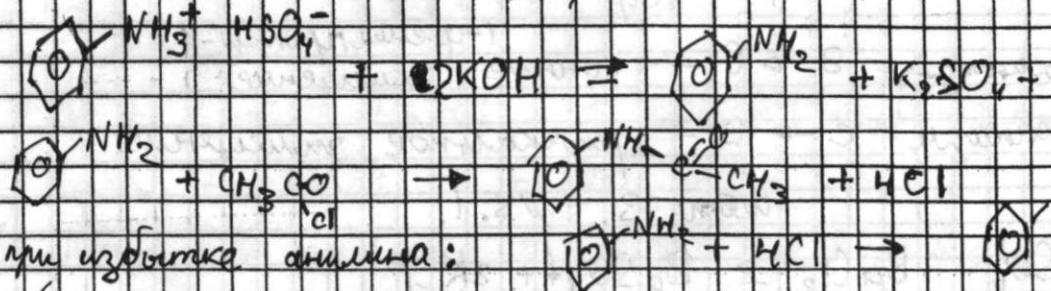
$m(K_2SO_4) = M(K_2SO_4) \cdot n(K_2SO_4) = 174 \cdot 0,02 = 3,48$

$w(K_2SO_4) = \frac{m(K_2SO_4)}{m(K_2SO_4) + m(Na_2SO_4)} = \frac{3,48}{7,74} = 0,4496$

$w(Na_2SO_4) = 1 - w(K_2SO_4) = 0,5504$

Ответ: $w(K_2SO_4) = 45\%$; $w(Na_2SO_4) = 55\%$.

3.2) а)



при избытке анилина:

б) $m(C_6H_5NH_3HSO_4) = w \cdot m(р-р) = 0,15 \cdot 170 = 25,5$ г.

14

$n(C_6H_5NH_3HSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{25,5}{191} = 0,13351$ моль

$m(KOH) = w \cdot m(р-р) = w \cdot \rho(р-р) \cdot V(р-р) = 0,15 \cdot 90 \cdot 1,14 = 15,39$ г. (102,6 г)

$n(KOH) = \frac{m}{M} = \frac{15,39}{M} = \frac{15,39}{56} = 0,27482$ моль

$n(KOH) > 2n(C_6H_5NH_3HSO_4) \Rightarrow$ KOH избыток.

$n(C_6H_5NH_2) = n(C_6H_5NH_3HSO_4) = 0,13351$ моль.

$m(C_6H_5NH_2) = M \cdot n = 93 \cdot 0,13351 = 12,41643$ г.

$w(C_6H_5NH_2) = \frac{m(C_6H_5NH_2)}{m(р-р) + m(р-р)} = \frac{12,41643}{170 + 102,6} = 0,04555 = 4,56\%$

в) $n(CH_3COCl) = \frac{m}{M} = \frac{15}{78,5} = 0,19108$ моль

см. след. лист.

Шифр Ку-Н-49

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

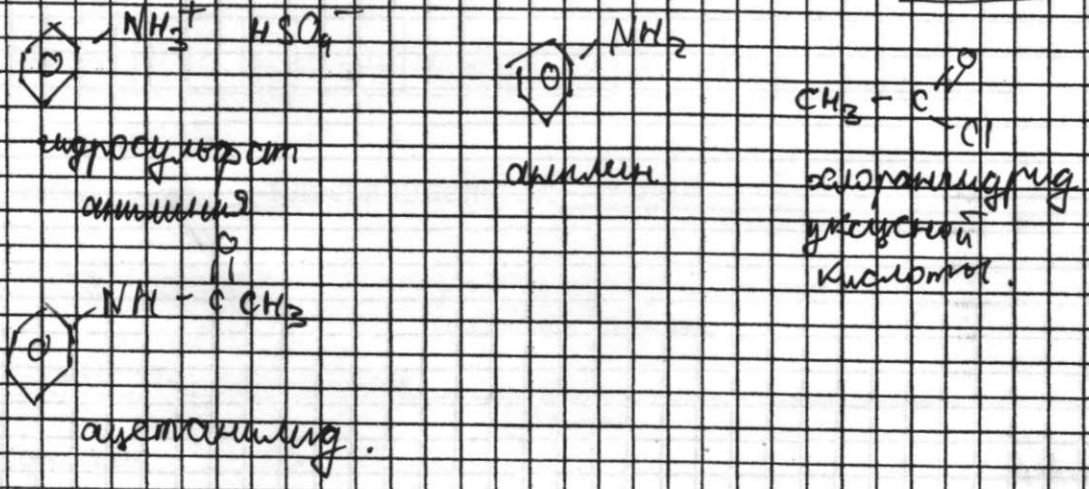
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

$n(C_6H_5NH_2) < n(CH_3CClO) \Rightarrow$ избыток CH_3CClO.

$n(C_6H_5NHCOCH_3) = n(C_6H_5NH_2) = 0{,}13351$ моль.

$m(C_6H_5NHCOCH_3) = M \cdot n = 135 \cdot 0{,}13351 = 18{,}024$ г.

г)



Председатель жюри