

Шифр

1114

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: П О Ж И Н А Й Л О В А

Имя: Н и н а

Отчество: С Е Р Г Е Е В Н А

Учащийся 11 класса ^{лицей} школы № 7

города. Бердска
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 02 октября 1998 года

Контактная информация – телефон(ы):

8-(3834)-50817, 8-913-203-4536

E-mail: nina10_pog@mail.ru, nina10pog@gmail.ru

Пункт проведения этапа НГУ

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 Потел

Шифр

1114

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
76	14.02.16	Задесная А.В. Сальников О.Т. Трудикин Р.А.	 

Председатель жюри:

 Еселев Яков В. А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

- 1.1. усиливаются; ослабевают -1
- 1.2. алканов; алкинов
- 1.3. повышается; ~~уменьшается~~ не меняется -1
- 1.4. в сторону обратной р-ии; в сторону прямой р-ии
- 1.5. 2; 1. -1
- 1.6. кислая; кислая
- 1.7. +6; +3
- 1.8. твердые; молекулярная
- 1.9. солей карбоновых кислот; окислительно-восстановительной реакцией -1 -1
- 1.10. алкены; простые эфиры

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
15	9	9	7	17	19	76

2.1.

CH_3-COOH	$NaCOONa$	$HCOOH$	$CH_3-COONa$	$NaHSO_4$	Na_2SO_4	H_2SO_4	Σ
②	⑥ 0,5	③	⑦ 0,5	④	⑤	①	
слабая кислота степень диссоциации « чем у H_2SO_4 кислая среда 0,5	играние по аниону целая среда	слабая среда 0,5	играние по аниону целая среда	играние не происходит + может диссоции- ровать с образованием H^+ слабая среда	играние не происходит среды	играние легко диссоциирует на ионы кислая среда	

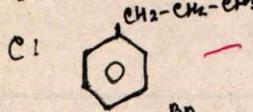
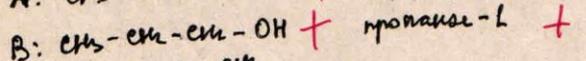
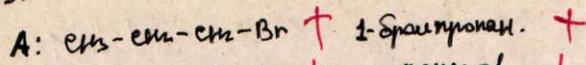
- 2.2. а) $(NH_4)_2SO_4 + HCl \nrightarrow$ химич. в-ие не происходит 0,5
- $Na_2SO_3 + HCl \nrightarrow$ химич. в-ие не происходит
- $Ag + HCl \nrightarrow$ не происходит в-ие 0,5
- $ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S \uparrow$ слабая диссоциация
- $Al + 2HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2 \uparrow$
- $FeSO_4 + HCl \nrightarrow$ 0,5

- б) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \xrightarrow{водн.} Na_2SO_4 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$ 0,5
- $Na_2SO_3 + NaOH \xrightarrow{водн.} \nrightarrow$ не в-уют 0,5
- $Ag + NaOH \xrightarrow{водн.} \nrightarrow$ не в-уют
- $ZnS + NaOH \xrightarrow{водн.} \nrightarrow$ т.к. ZnS нерастворим в воде 0,5
- $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$ 0,5
- $FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2 \downarrow$ 0,5

- в) $(NH_4)_2SO_4 + HNO_3(конц.) \nrightarrow$ 0,5
- $Na_2SO_3 + HNO_3(конц.) \nrightarrow$
- $Ag + 2HNO_3(конц.) \rightarrow AgNO_3 + NO_2 \uparrow + H_2O$ 0,5
- $ZnS + 2HNO_3(конц.) \rightarrow Zn(NO_3)_2 + H_2S \uparrow$
- $Al + HNO_3(конц.) \nrightarrow$ не в-уют 0,5
- $FeSO_4 + HNO_3(конц.) \rightarrow$ не в-уют

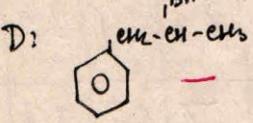
Σ = 9

2.3.



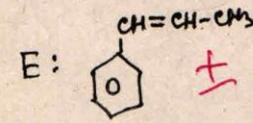
пропибензол ---

механизм электрофильного замещения \pm

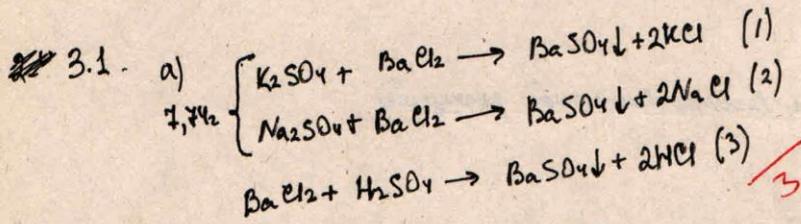


2-бромпропибензол ---

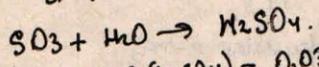
механизм радикального замещения \pm



1-фенилпропен-1 \pm



б) $\nu_{\text{H}_2\text{SO}_4} = c \cdot V = 2M \cdot 0,016\text{л} = 0,032\text{моль}$



$\nu(\text{SO}_3) = \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,032\text{моль}$

$m(\text{SO}_3) = M \cdot \nu = 80\text{г/моль} \cdot 0,032\text{моль} = 2,56\text{г}$

в) 1. $\nu_{\text{BaCl}_2} = \frac{157,4\text{г} \cdot 1,032\text{г/моль} \cdot 0,1}{M(\text{BaCl}_2)} = 0,08001\text{моль}$

2. $\nu_3(\text{BaCl}_2) = \nu_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,032\text{моль}$

3. $\nu_{\text{H}_2}(\text{BaCl}_2) = \nu_{\text{BaCl}_2} - \nu_3(\text{BaCl}_2) = 0,08001 - 0,032 = 0,04801\text{моль}$

4. Пусть $\nu_1(\text{BaCl}_2) = x\text{моль}$, тогда $\nu_2(\text{BaCl}_2) = (0,04801 - x)\text{моль}$

По стехиометрическим коэффициентам $\nu(\text{K}_2\text{SO}_4) = \nu_1(\text{BaCl}_2) = x\text{моль}$
 $\nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \nu_2(\text{BaCl}_2) = (0,04801 - x)\text{моль}$

Ответы:

$x \cdot 174 + (0,04801 - x) \cdot 142 = 7,74\text{г}$

$174x + 6,8174 - 142x = 7,74$

$32x = 0,9226$

$x = 0,02883\text{моль}$

5. $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = x\text{моль} \cdot 174\text{г/моль} = 0,02883\text{моль} \cdot 174\text{г/моль} = 5,017\text{г}$

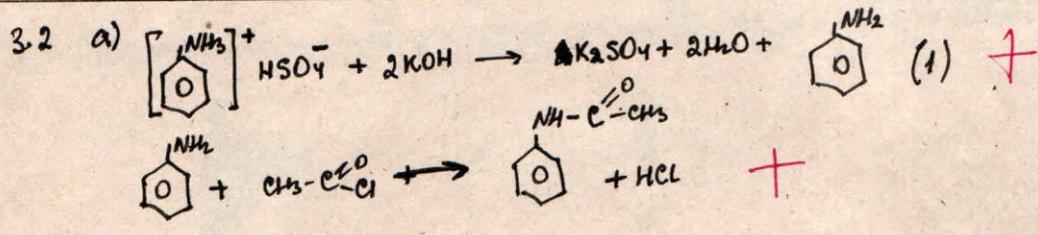
$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = (0,04801 - x)\text{моль} \cdot 142\text{г/моль} = 2,723\text{г}$

6. $\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{K}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100\% = \frac{5,017\text{г}}{7,74\text{г}} \cdot 100\% = 64,82\%$

$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100\% = \frac{2,723\text{г}}{7,74\text{г}} \cdot 100\% = 35,18\%$

Ответ: б) $m(\text{SO}_3) = 2,56\text{г}$; в) $\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = 64,82\%$, $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 35,18\%$

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»



б) 1. $m(\text{гидросульфат аммония}) = m \cdot \omega = 170,2 \cdot 0,15 = 25,52 \quad +$
 $n(\text{гидросульфат аммония}) = \frac{m}{M} = \frac{25,52}{191,2/\text{моль}} = 0,1335 \text{ моль} \quad +$

2. $m(\text{KOH}) = V \cdot \rho \cdot \omega = 90 \text{ мл} \cdot 1,14 \text{ г/мл} \cdot 0,15 = 15,39 \text{ г} \quad +$
 $n(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{15,39 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} = 0,2748 \text{ моль} \quad +$

И.к. для протекания реакции 1 необходимо, чтобы $n(\text{KOH}) = 2n(\text{гидросульфата аммония}) = 0,267 \text{ моль}$, мы видим, что KOH взят в избытке. Следовательно, расчет ведем по недостатку.

3. $n(\text{анилин}) = n(\text{гидросульфата аммония}) = 0,1335 \text{ моль} \quad +$
 $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = M \cdot n = 93 \text{ г/моль} \cdot 0,1335 \text{ моль} = 12,42 \text{ г} \quad +$

4. $m(\text{смеси}) = m(\text{сульфата аммония}) + m(\text{KOH}) = 170,2 + 102,62 = 272,82 \text{ г} \quad +$

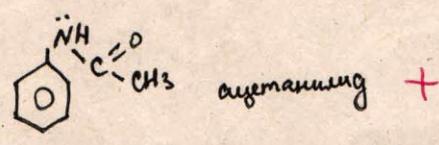
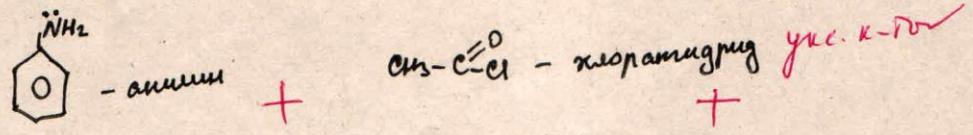
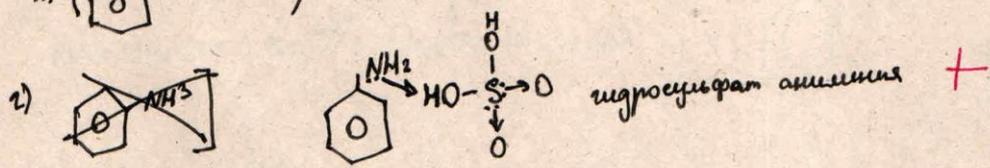
5. $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \frac{m(\text{анилин})}{m(\text{смеси})} \cdot 100\% = \frac{12,42}{272,82} \cdot 100\% = 4,56\% \quad +$

в) 1. $n(\text{CH}_3\text{-C}(=\text{O})\text{-Cl}) = \frac{m}{M} = \frac{15 \text{ г}}{78,5 \text{ г/моль}} = 0,1912 \text{ моль} \quad +$

По стехиометрическим коэффициентам $n_1(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = n_2(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH-C}(=\text{O})\text{-CH}_3) = 0,1335 \text{ моль} \quad +$
 Следовательно, анилин взят в недостатке.. Расчет ведем по его n .

2. $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}(=\text{O})\text{-CH}_3) = n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,1335 \text{ моль} \quad +$

$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}(=\text{O})\text{-CH}_3) = M \cdot n = 135 \text{ г/моль} \cdot 0,1335 \text{ моль} = 18,02 \text{ г} \quad +$



Ответ: б) $\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 4,56\%$; в) $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}(=\text{O})\text{-CH}_3) = 18,02 \text{ г}$