

Шифр

Б 1109

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

О Р Л О В А

Имя:

А Л И Н А

Отчество:

С Е Р Г Е Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № КРБОУ "Бийский мичел-интернет"

пер. Липового 68 кв 5, г. Бийск, Алтайский край

(города/села, района)

(области)

Дата рождения 24.03.1998

Контактная информация – телефон(ы): 8-980-937-39-42

E-mail: orlova.alya@mail.ru

Пункт проведения этапа г. Бийск

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

Орлова

Шифр

51109

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
79,5	14.02.16	Задесенко А.В. Салвиков О.Г. Трудикин Р.А.	  

Председатель жюри:  Трудикин Р.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Часть 1. Разминка:

1.1) Увеличивается, уменьшается

1.2) Алкан, алкин

1.3) Увеличивается, ослабевает

1.4) влево, не изменился

1.5) 2, 1

1.6) CuCl_2 — Cu(OH)_2 — слаб
 HCl — силен

кислоты средней

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — NH_4OH — слаб
 H_2SO_4 — силен

кислоты средней

1.7) +6, +3

1.8) твердое вещество, кристаллическая решетка молекулярная.

1.9) спирт, Вильера (реакция Вильера)

1.10) кетон, тиарол. $\ominus \ominus$

Часть 2. Качественные задания:

2.1)

(pH < 7) кислотные св-ва	(pH = 7) нейтр.	(pH > 7) основные св-ва
H_2SO_4 (двуосновная к-та) +1	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ (карб. к-та) +1	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ре. усиливается при добавлении св-ва усиливается +1
H_2SO_4	NaHSO_4 (кислотная) +1	Na_2SO_4 +1
H_2SO_4	NaHSO_4	NaCOONa (уг. кислота) +1
H_2SO_4	Na_2SO_4	CH_3COONa (уг. более слабой к-ты сильнее уг. кислоты) +1

H_2SO_4 ; $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$; $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$; NaHSO_4 ; Na_2SO_4 ; NaCOONa ; CH_3COONa .

8+6 = 12

2.2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ (0,5)

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ (1)

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ —

$\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl} + \text{SO}_2$ (1)

$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ (0,5)

$\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1)

$\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$ (1)

$\text{Ag} + \text{NaOH} \rightarrow$

$\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1)

$\text{ZnS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (1)

$\text{ZnS} + \text{NaOH} \rightarrow$ (0,5)

$\text{ZnS} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

$2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ (1)

$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 \uparrow + 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

$\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ не реагирует (0,5)

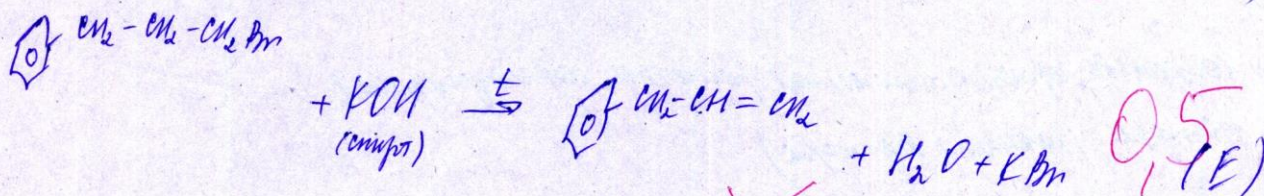
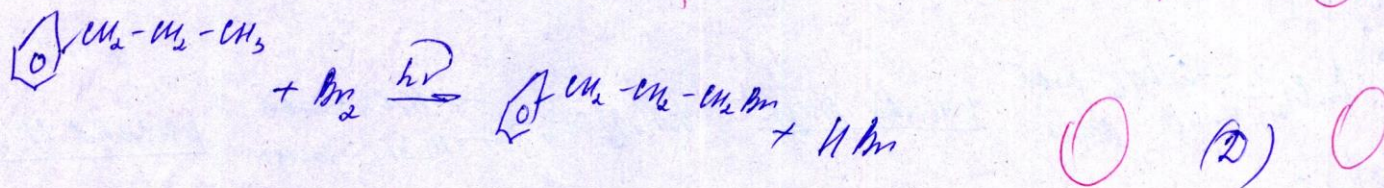
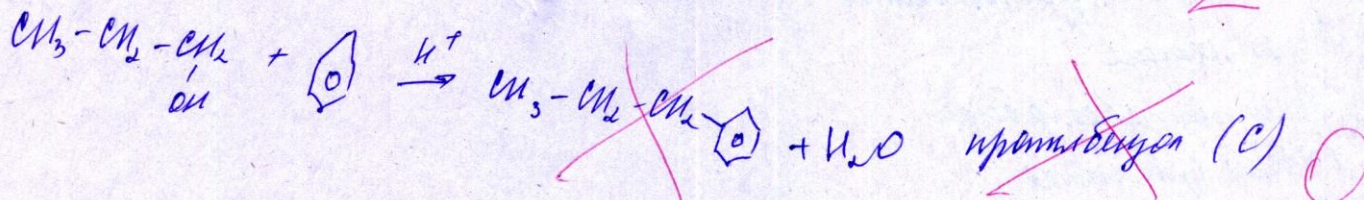
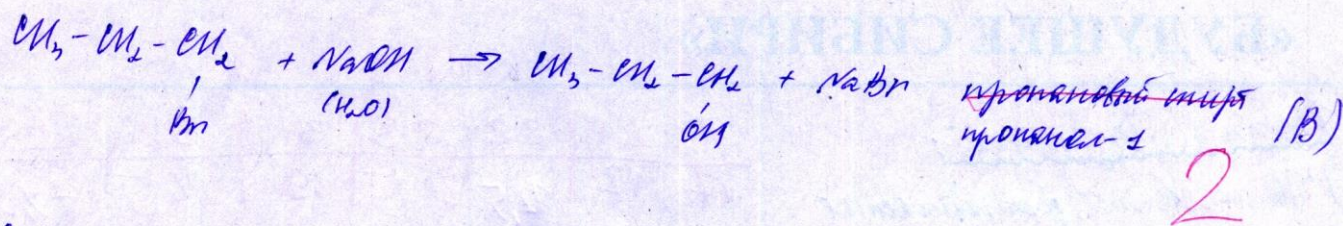
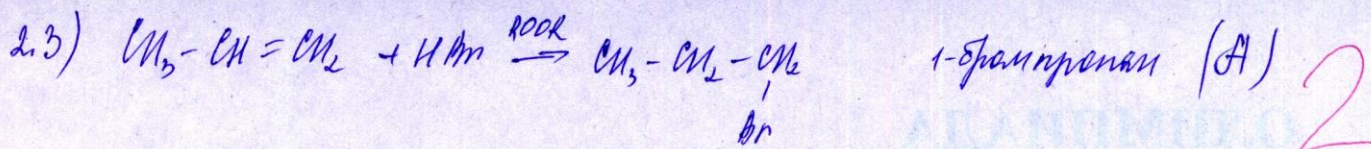
$\text{FeSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ (0,5)

$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ (1)

$\text{FeSO}_4 + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1)

$\Sigma = 12,5$

(1)



Механизм реакции: B & C ~~пропильбензол~~
C & D замещение в аромат. ядре
радикальное в алифат.

Задача 3. Расчетные задания:

3.1) Дано:

$m_{\text{смеси}} = 4,74 \text{ г}$

$V(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл}$

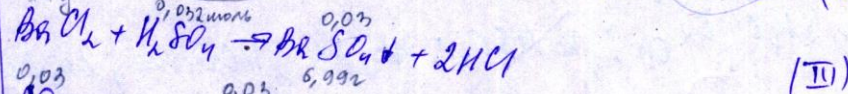
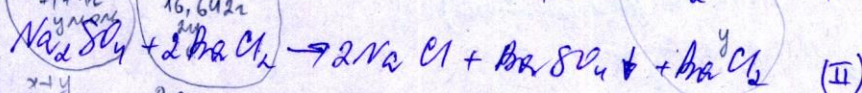
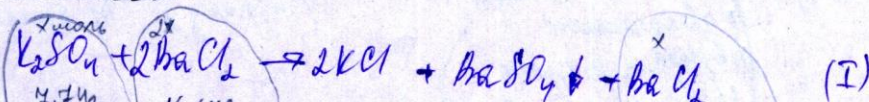
$\omega(\text{BaCl}_2) = 0,1$

$\rho(\text{BaCl}_2) = 1,092 \text{ г/мл}$

$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ мл} = 0,016 \text{ л}$

$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ моль/л}$

$m_{\text{осадка}}(\text{BaSO}_4) = 6,99 \text{ г}$



$m_{\text{пр-ре}}(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл} \cdot 1,092 \text{ г/мл} = 166,4208 \text{ г}$

$m_{\text{н}}(\text{BaCl}_2) = 166,422 \cdot 0,1 = 16,642 \text{ г}$

$\nu(\text{BaCl}_2) = 16,642 : 208 \text{ г/моль} = 0,08 \text{ моль}$ $\nu_{\text{пр-ре}}(\text{BaCl}_2) = 0,05 \text{ моль}$ +

$c = \frac{\nu}{V}$ $2 \text{ моль/л} = \frac{\nu(\text{H}_2\text{SO}_4)}{0,016 \text{ л}}$

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

$\nu_{\text{н}}(\text{BaSO}_4) = 6,992 : 233 \text{ г/моль} = 0,03 \text{ моль}$

$m(\text{SO}_3) = 0,03 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 2,4 \text{ г}$

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Б 1109

$$174x + 442y = 4,74$$

$$416x + 416y = 16,642 \quad \ominus$$

$$y = 0,0094$$

$$x = 0,0368$$

- 2 Б

$$m(K_2SO_4) = 0,0368 \text{ моль} \cdot 174 = 6,42$$

$$\omega(K_2SO_4) = \frac{6,42}{4,742} \cdot 100\% = 82,7\%$$

$$\omega(Na_2SO_4) = 17,3\%$$

$$\text{Отв: } m(SO_3) = 2,42; \omega(K_2SO_4) = 82,7\%; \omega(Na_2SO_4) = 17,3\%$$

3.2) Дано:

$$m_{\text{р-ра}}([C_6H_5]HSO_4) = 170 \text{ г}$$

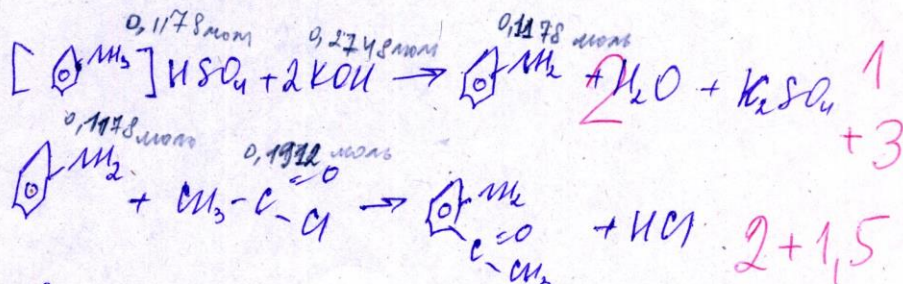
$$\omega([C_6H_5]HSO_4) = 15\%$$

$$V(KOH) = 90 \text{ мл}$$

$$\omega(KOH) = 15\%$$

$$\rho(KOH) = 1,142 \text{ г/мл}$$

$$m(CH_3-C(=O)-Cl) = 15 \text{ г}$$



$$m([C_6H_5]HSO_4) = 170 \text{ г} \cdot 0,15 = 25,5 \text{ г}$$

$$V([C_6H_5]HSO_4) = 25,5 : 1012 \text{ г/моль} = 0,1178 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р-ра}}(KOH) = 90 \text{ мл} \cdot 1,142 \text{ г/мл} = 102,6 \text{ г}$$

$$m(KOH) = 102,6 \text{ г} \cdot 0,15 = 15,39 \text{ г}$$

$$V(KOH) = 15,39 \text{ г} : 56 \text{ г/моль} = 0,2748 \text{ моль (исб)} +$$

$$m([C_6H_5]M_2) = 0,1178 \text{ моль} \cdot 932 \text{ г/моль} = 10,96 \text{ г} \quad \checkmark$$

$$\omega([C_6H_5]M_2) = \frac{10,96}{272,62} \cdot 100\% = 4\% \quad +$$

$$V(CH_3-C(=O)-Cl) = 15 \text{ г} : 78,5 \text{ г/моль} = 0,191 \text{ моль (исб)} +$$

$$m([C_6H_5]C(=O)-CH_3) = 0,1178 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г/моль} = 16 \text{ г} \quad \checkmark \checkmark$$

$$\text{Отв: } \omega([C_6H_5]M_2) = 4\%; m([C_6H_5]C(=O)-CH_3) = 16 \text{ г}$$

(3)