

Шифр

1115

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работана олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Л я к и ш е в а

Имя:

И р и н а

Отчество:

В я ч е с л а в о в н а

Учащийся

11

класса школы №

СУНЦ НГУ

г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения

21.05.1998

Контактная информация – телефон(ы):

8-913-021-77-64

E-mail:

lyakishcheva-i@mail.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



Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
 2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год
ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
91,5	14.02.16	Задесенец А.В. Савенков О.Т. Бредихин Р.А.	 

Председатель жюри:  Бредихин Р.А.

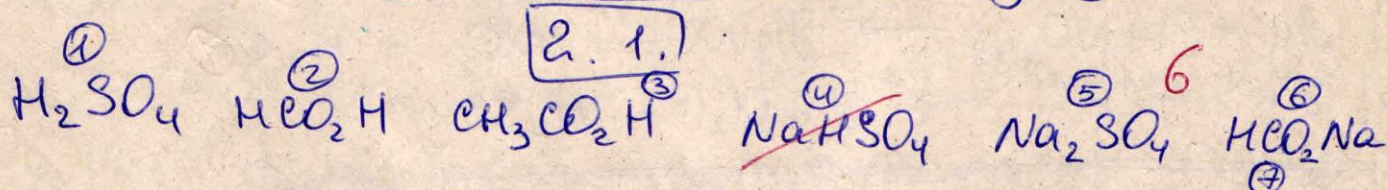
ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	11/15
19	12	77,5	10	21	18	91,5

Часть 1. Разминка

- 1.1. уменьшаются; увеличиваются -1
- 1.2. алканов; алкинов
- 1.3. увеличивается; уменьшается
- 1.4. в сторону образования реагентов; не изменяется.
- 1.5. 2; 1
- 1.6. кислая; кислая
- 1.7. +6; +3
- 1.8. твердое; молекулярная
- 1.9. двухатоменных спиртов; окисление по Вагнеру (проба Байера)
- 1.10. алкены; простые эфиры.

Часть 2. Качественное задание

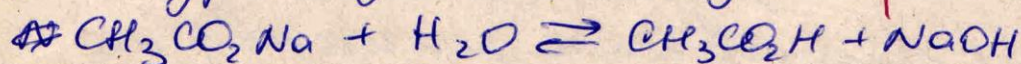


- 1) Самые низкие значения pH будут иметь кислоты. Самая сильная из них — H_2SO_4 ⇒ 1
у нее самое низкое значение pH.
 HCO_2H более сильная кислота, чем CH_3CO_2H , т.к. у CH_3 -группы +I-эффект, а у H-нулевой индуктивный эффект ⇒ HCO_2H имеет pH ниже, чем CH_3CO_2H . 2
- 2) Самый низкий pH среди солей будет у $NaHSO_4$, т.к. $HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{2-}$.

Na_2SO_4 имеет нейтральный pH, т.к. образован сильной кислотой и сильным основанием не гидролизуеться.

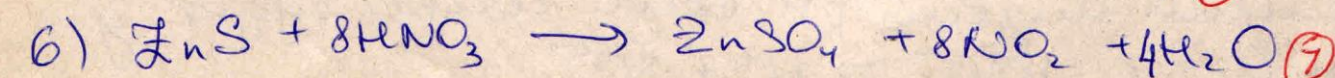
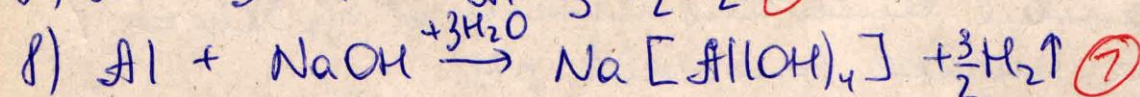
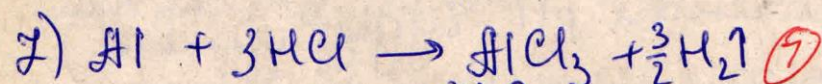
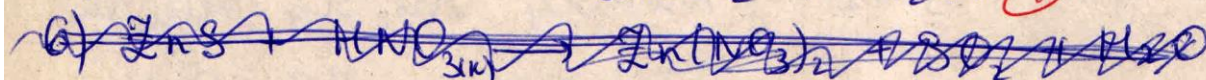
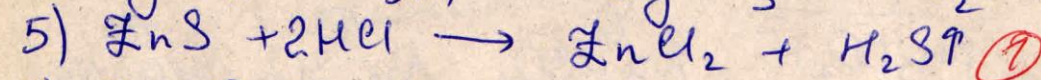
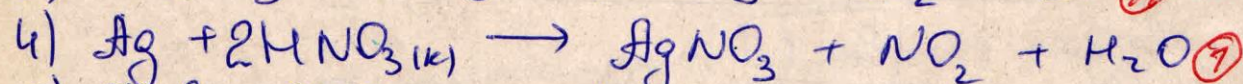
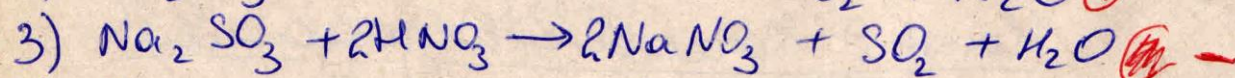
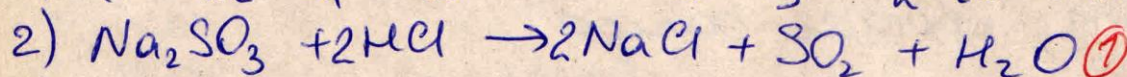
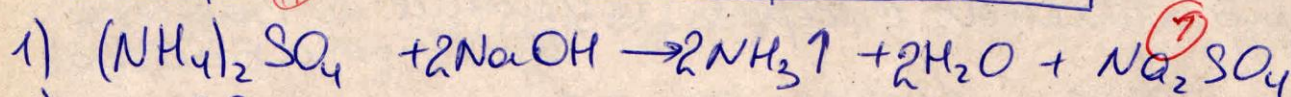
NaHSO_3 даёт слабощелочную реакцию, т.к.:
 $\text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH}$, но $\text{pH}(\text{NaHSO}_3) < \text{pH}(\text{Na}_2\text{SO}_3)$, т.к. H_2SO_3 сильнее HSO_3^- .

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ даёт слабощелочную реакцию, т.к. идет гидролиз по аниону:



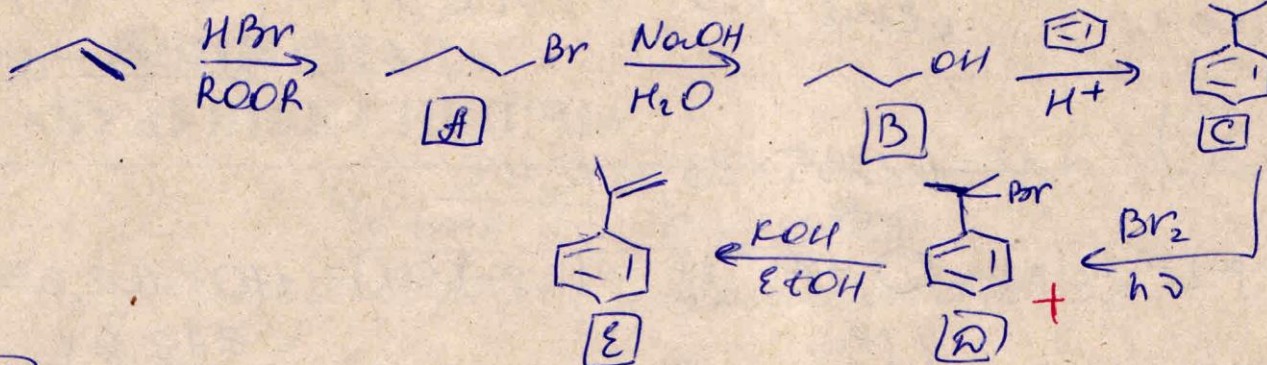
2.2.

В-во / P-тель	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Na_2SO_3	Ag	ZnS	Al	FeSO_4
HCl	не реагирует	реактируют	не реагируют	реактируют	реактируют	не реагируют
NaOH	реактируют	не реагируют	не реагируют	не реагируют	реактируют	реактируют
$\text{HNO}_3(\text{к})$	не реагируют	реактируют	реактируют	реактируют	реактируют	не реагируют



$\Sigma = 775$

2.31

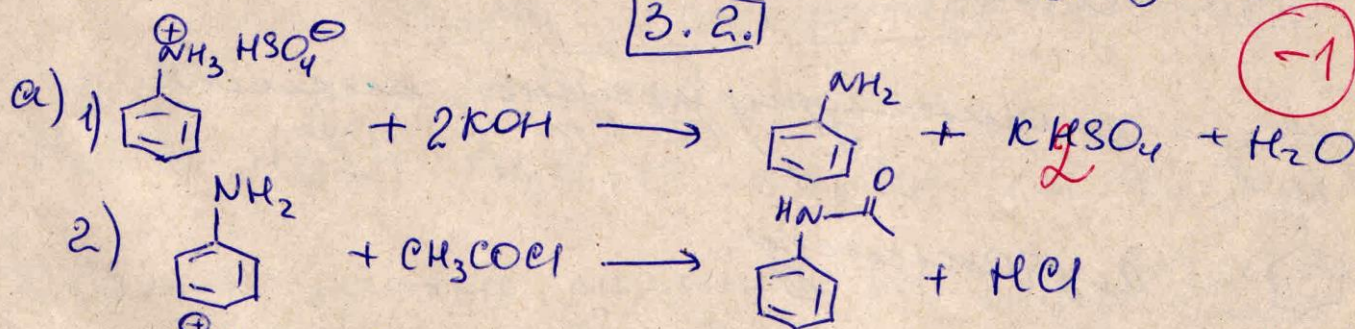


- [A] - CCBr - 1-бромпропан + +
 [B] - CCO - пропанол-1 + +
 [C] - CC(=C)C1=CC=CC=C1 - изопропилбензол (куеол) + + +
 [D] - CC(C)(Br)C1=CC=CC=C1 - 1-бром-1-метил-1-фенилэтан -
 [E] - CC(=C)C1=CC=CC=C1 - 1-метил-1-фенилэтилен -

B → C - электрофильное замещение в ароматических соединениях +
 C → D - радикальное замещение +

Часть 3. Расчетные задачи.

3.2.



б) $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{HSO}_4^-) = W \cdot m(\text{p-pa}) = 140 \cdot 0,15 = 25,52$

$m(\text{p-pa KOH}) = \rho V = 90 \cdot 1,14 = 102,62$

$m(\text{KOH}) = m(\text{p-pa}) \cdot W = 102,62 \cdot 0,15 = 15,3942$

$n(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{15,3942}{56} = 0,2748 \text{ моль}$

$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{HSO}_4^-) = \frac{m}{M} = \frac{25,52}{181} = 0,1335 \text{ моль}$

$$\frac{\nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{HSO}_4^-)}{\nu(\text{KOH})} = \frac{0,1335}{0,2748} \approx 0,5. \Rightarrow \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{HSO}_4^-) = \underline{0,1335 \text{ моль}}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \nu \cdot M = 0,1335 \cdot 93 \approx \underline{12,42}.$$

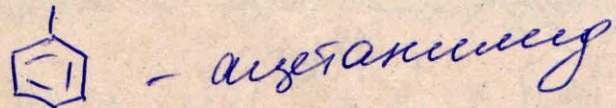
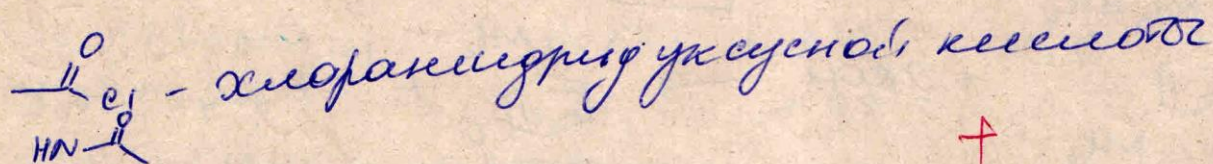
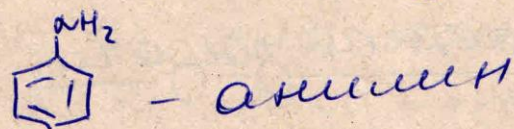
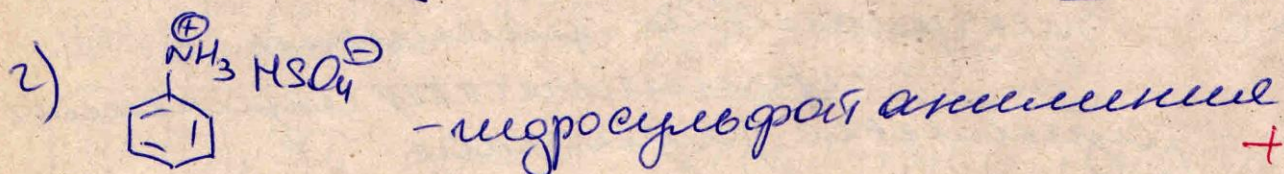
$$m(\text{p-ра}) = m(\text{p-ра } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{HSO}_4^-) + m(\text{p-ра } \text{KOH}) = 170 + 102,6 = \underline{272,62}$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2)}{m(\text{p-ра})} = \frac{12,4}{272,6} \approx 0,0455 = \underline{4,55\%}$$

$$\begin{aligned} \text{в) } \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) &= \frac{m}{M} = \frac{15}{78,5} = 0,191 \text{ моль} \\ \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) &= 0,1335 \text{ моль} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) &= \frac{m}{M} = \frac{15}{78,5} = 0,191 \text{ моль} \\ \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) &= 0,1335 \text{ моль} \end{aligned}} \right\} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \text{ взят в недостатке}$$

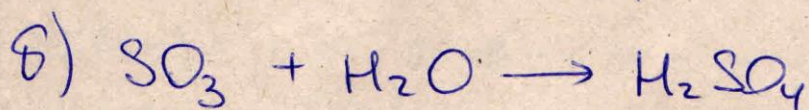
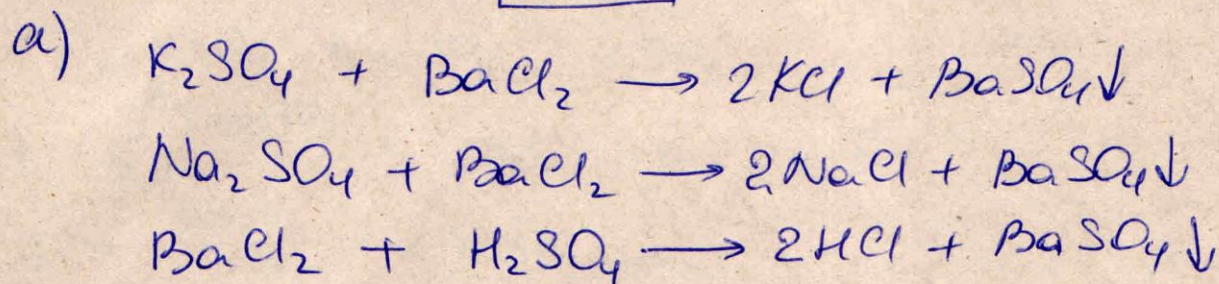
$$\Rightarrow \nu(\text{ацетанилида}) = 0,1335 \text{ моль}$$

$$m(\text{ацетанилида}) = \nu \cdot M = 0,1335 \cdot 135 \approx \underline{18,022}$$



ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

3.1.



$$n(H_2SO_4) = CV = 16 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 0,032 \text{ моль.}$$

$$n(SO_3) = n(H_2SO_4) = 0,032 \text{ моль.}$$

$$m(SO_3) = nM = 0,032 \cdot 80 = 2,562.$$

в) $n_{\text{общ}}(\text{BaSO}_4) = \frac{w \cdot pV}{M} = \frac{0,1 \cdot 152,4 \cdot 1,092}{208} = 0,08 \text{ моль}$

$$n_{\text{общ}}(\text{BaSO}_4) = n_1(\text{BaSO}_4) + n_2(\text{BaSO}_4)$$

$$\cancel{n_2(\text{BaSO}_4) = n(H_2SO_4) = 0,032 \text{ моль.}}$$

$$n_2(\text{BaSO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{6,99}{233} = 0,03 \text{ моль.}$$

$$n_1(\text{BaSO}_4) = n_{\text{общ}}(\text{BaSO}_4) - n_2(\text{BaSO}_4) = 0,05 \text{ моль.}$$

$$n_1(\text{BaSO}_4) = n(Na_2SO_4 + K_2SO_4) = 0,05 \text{ моль.}$$

Пусть x моль $- n(Na_2SO_4) \Rightarrow (0,05 - x)$ моль $- n(K_2SO_4)$

$$x \cdot M(Na_2SO_4) + (0,05 - x)M(K_2SO_4) = 7,74$$

$$142x + 174x + 8,4 = 7,74$$

$$32x = 0,96 \Rightarrow x = 0,03 \text{ моль} - n(Na_2SO_4) \Rightarrow$$

$$n(K_2SO_4) = 0,02 \text{ моль.}$$

$$m(Na_2SO_4) = nM = 0,03 \cdot 142 = 4,262.$$

$$w(Na_2SO_4) = \frac{m(Na_2SO_4)}{m(\text{мешки})} = \frac{4,26}{7,74} = 0,55$$

$$w(K_2SO_4) = 1 - w(Na_2SO_4) = 0,45.$$

✓