

Шифр

--

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

$17+9+10+8+21+19=84$

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

П	О	П	О	В	А													
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Н	А	Т	А	Л	Ь	Я												
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Н	И	К	О	Л	А	Е	В	Н	А									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 11 Б класса школы № 6

г. Ноябрьск

(города/села, района)

Тюменской

(области)

Дата рождения 27.04.1998

Контактная информация – телефон(ы): 89220685180

E- mail: rhcr379@mail.ru

Пункт проведения этапа МБОУ СОШ № 6

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



Шифр

--

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Часть 1

- 1.1 уменьшаются; увеличиваются;
 1.2 алканы; алкины
 1.3 увеличивается; уменьшается
 1.4 влево (в сторону исходных продуктов); не изменяется
 1.5 один; одному;
 1.6 кислая; кислая;
 1.7 +6; +3;
 1.8 твердые; молекулярная
 1.9 соли; окисления
 1.10 алкены; простые эфиры;

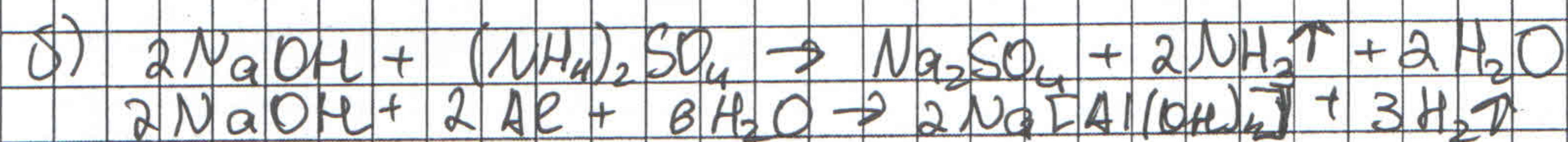
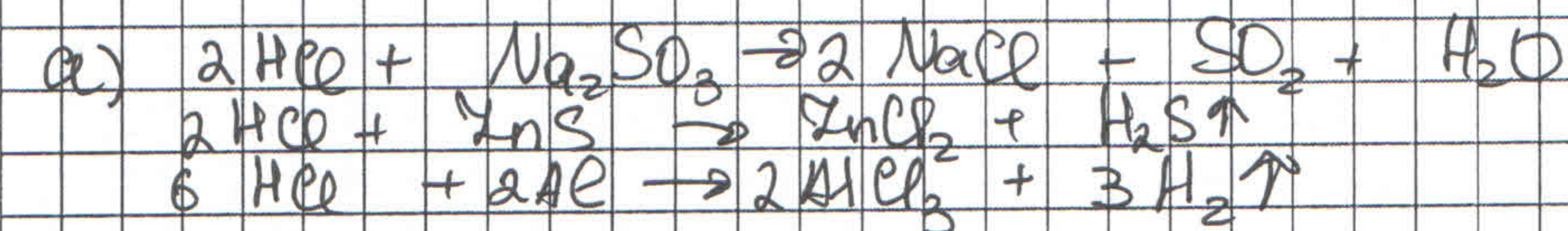
Часть 2

2.1

Ответ: H_2SO_4 (неорганическая к-та, $pH < 7$); $HCOOH$ (органическая кислота, с малой углеродной цепочкой); CH_3COOH (органическая к-та, слабее $HCOOH$, т.к. углерода больше); $NaHSO_4$ (соль); Na_2SO_4 (соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой; среда нейтральная, $pH = 7$); $HCOONa$ (соль муравьиной кислоты и сильным основанием $NaOH$), CH_3COONa (соль образована уксусной к-той, которая слабее муравьиной; и сильным основанием $NaOH$, $pH > 7$)

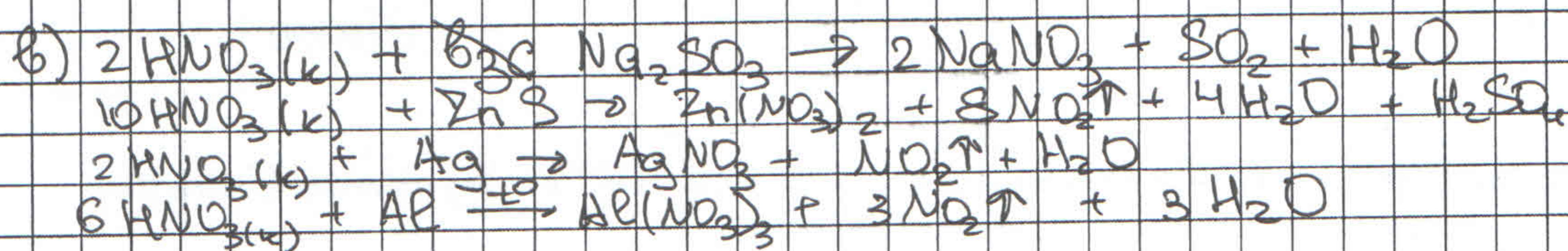
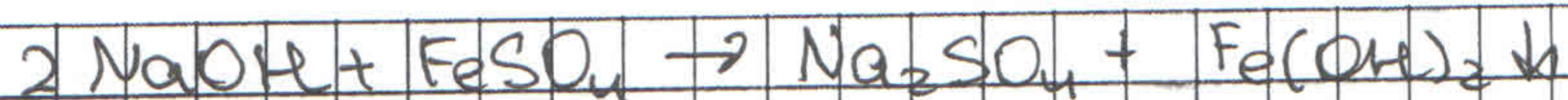
2.2

- а) с HCl взаимодействует: Na_2SO_3 ; ZnS ; Al ;
 с HCl не взаимодействует: $(NH_4)_2SO_4$; Ag ; $FeSO_4$;
 б) с $NaOH$ (водн. р-р) взаимодействует: $(NH_4)_2SO_4$; Al ; $FeSO_4$;
 с $NaOH$ (водн. р-р) не взаимодействует: Na_2SO_3 ; Ag ; ZnS ;
 в) с HNO_3 (к) взаимодействует: Na_2SO_3 ; Ag ; ZnS ; Al ;
 с HNO_3 (к) не взаимодействует: $(NH_4)_2SO_4$; $FeSO_4$;

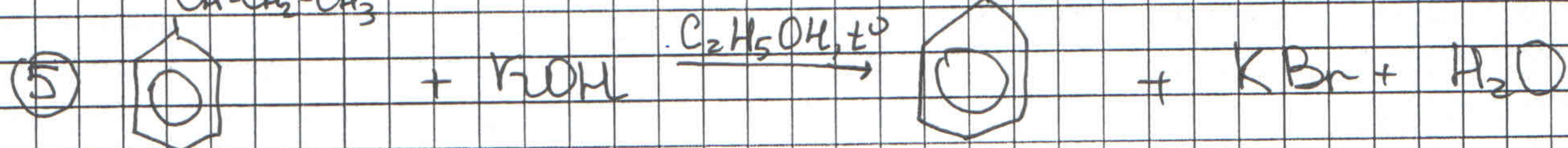
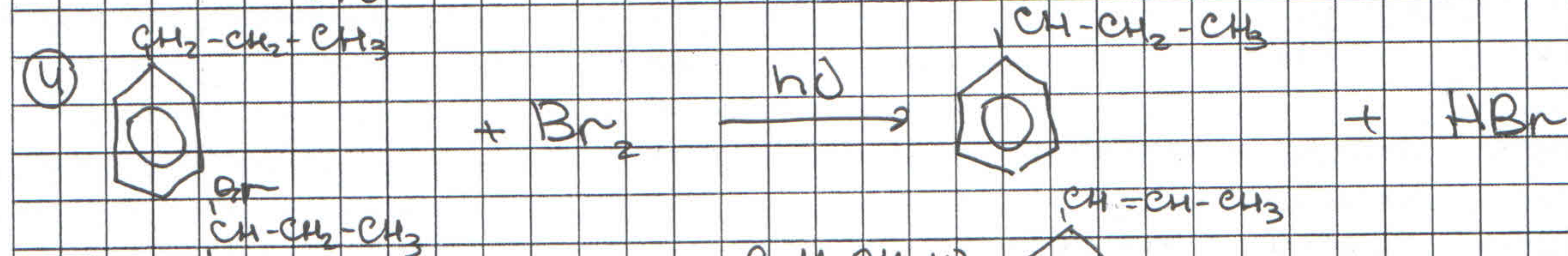
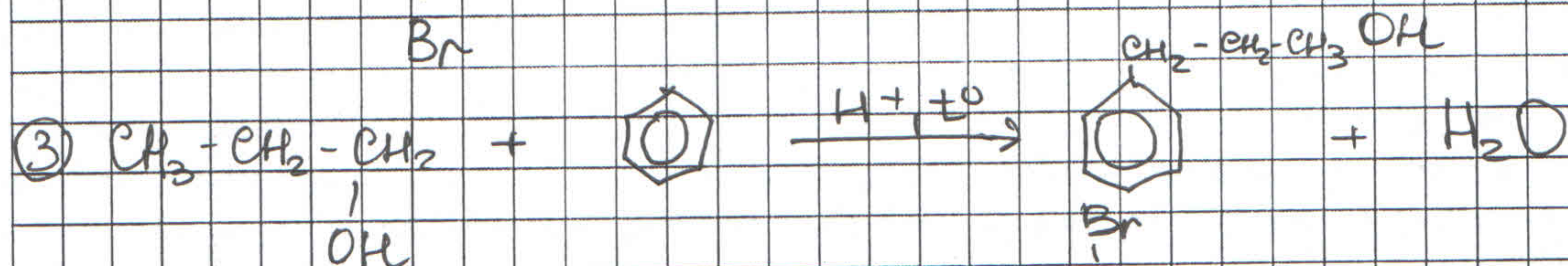
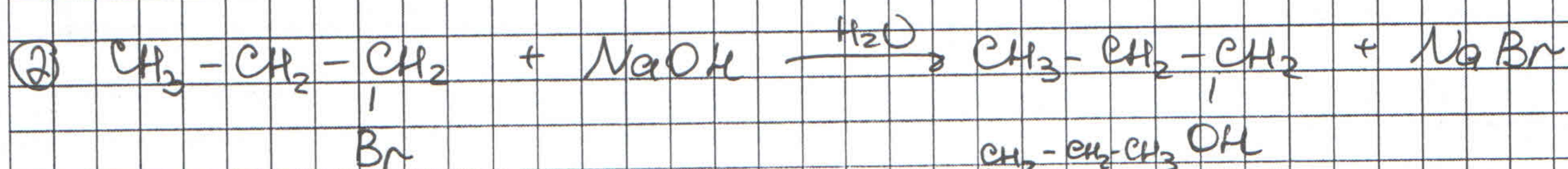
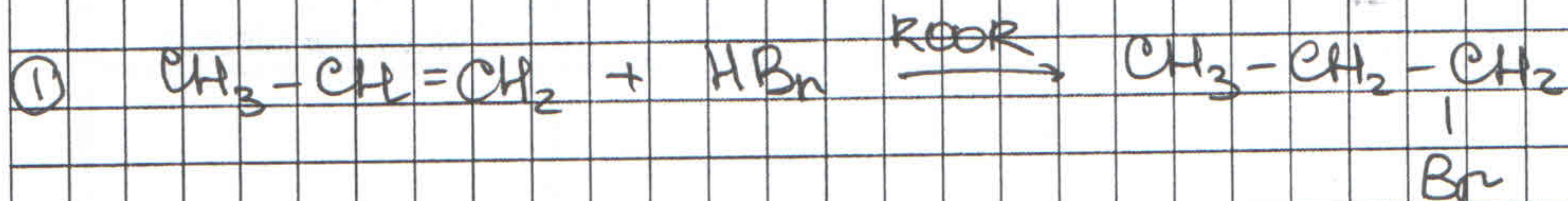


см. на обороте

Председатель жюри



2.3



A - 1-бромпропан

B - пропанол - 1

C - пропиленбензол

D - 1-бром-1-фенилпропан

E - 1-фенилпропан-1

B в C - нуклеофильный механизм

C в D - радикальный механизм

Часть 3

3.1

Дано:

Найти: $m(\text{SO}_2)$ - ?
 $w(\text{K}_2\text{SO}_4)$ - ?
 $w(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ - ?

$$m_{\text{мешки}}(\text{K}_2\text{SO}_4 \text{ и } \text{Na}_2\text{SO}_4) = 7,742$$

$$V_{\text{р-ра}}(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл}$$

$$w(\text{BaCl}_2) = 10\%$$

$$\rho = 1,092 \text{ г/мл}$$

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

$$C = 2 \text{ моль/л}$$

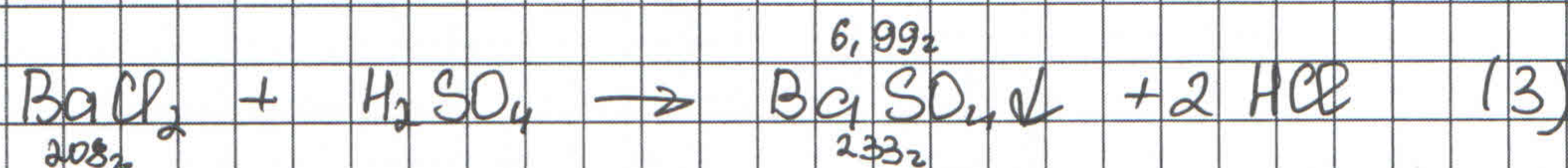
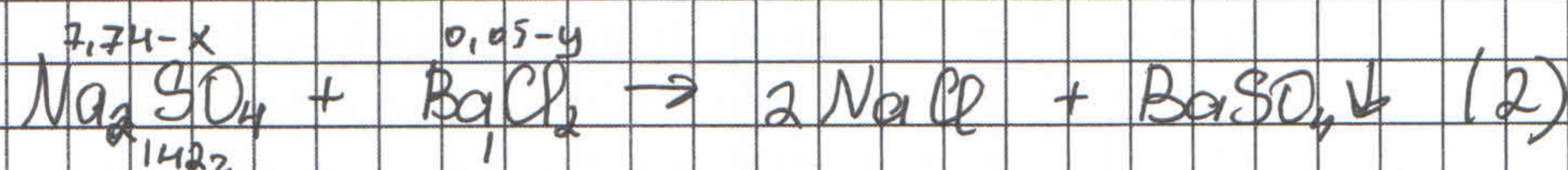
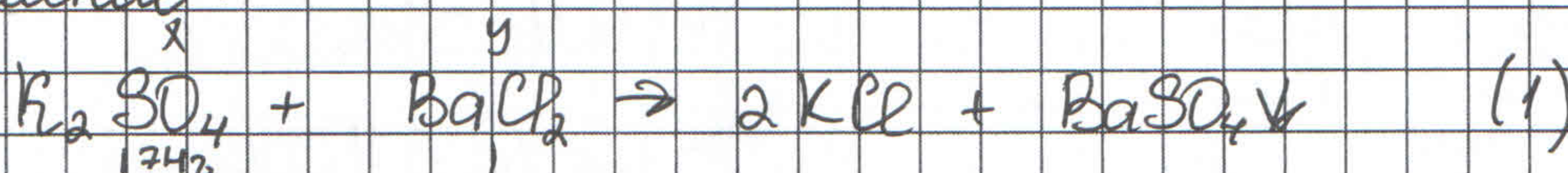
$$m'(\text{BaSO}_4) = 6,992$$

см. продолжение на гр стр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Решение:



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

$$m(\text{BaCl}_2) = 166,4208 \cdot 0,1 = 16,642$$

$$2) \text{ из ур. (3) } m_3(\text{BaCl}_2) = \frac{208_2 \cdot 6,99_2}{233_2} = 6,242$$

$$3) \text{ в ур. (1) и ур. (2) израсходовано } m_1(\text{BaCl}_2) = 16,642 - 6,242 = 10,42$$

$$\nu_1(\text{BaCl}_2) = \frac{10,42}{208_2} = 0,05 \text{ моль}$$

$$4) \text{ Пусть } x(2) - m(\text{K}_2\text{SO}_4), \text{ тогда } m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 7,74 - x$$

$$y(\text{моль}) = \nu_1(\text{BaCl}_2) \text{ в ур. (1)}, \text{ а } \nu_2(\text{BaCl}_2) \text{ в ур. (2)} = 0,05 - y$$

Составим систему:

$$\begin{cases} x = 174y; \\ 7,74 - x = 142(0,05 - y); \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 174y; \\ 7,74 - 174y = 7,1 - 142y; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 174y; \\ 32y = 0,64; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 174y; \\ y = 0,02; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3,48; \\ y = 0,02; \end{cases}$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 3,48_2, \text{ тогда } m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 7,74 - 3,48 = 4,26_2$$

$$W(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{3,48_2}{7,74_2} \cdot 100\% = 45\%$$

$$W(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 100\% - 45\% = 55\%$$

см. на обороте

Председатель жюри

$$5) \delta(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,016 \text{ л} \cdot 2 \text{ моль/л} = 0,032 \text{ моль}$$

$$6) \text{ из ур. (4)} \quad \delta(\text{H}_2\text{SO}_4) = \delta(\text{SO}_3) = 0,032 \text{ моль}$$

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

$$\text{Ответ: } m(\text{SO}_3) = 2,56 \text{ г};$$

$$W(\text{K}_2\text{SO}_4) = 45\%; \quad W(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 55\%$$

3.2.

Дано:

Найти:

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_3\text{HSO}_4) = 170 \text{ г}$$

$$W(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2) = ?$$

$$W(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_3\text{HSO}_4) = 15\%$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NHCOCH}_3) = ?$$

$$V_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = 90 \text{ мл}$$

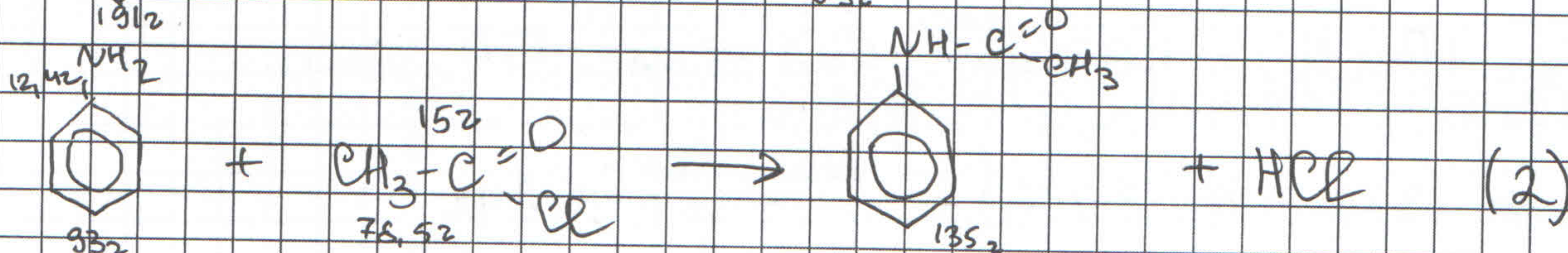
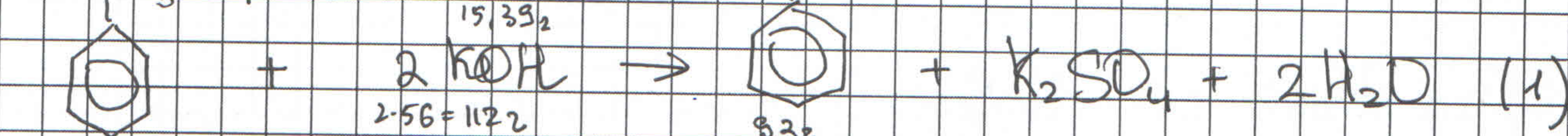
$$W(\text{KOH}) = 15\%$$

$$\rho = 1,142 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COCl}) = 15 \text{ г}$$

Решение

$$25,52 \text{ NH}_3\text{HSO}_4$$



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

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

$$2) m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_3\text{HSO}_4) = 170 \text{ г} \cdot 0,15 = 25,5 \text{ г}$$

$$3) m_{\text{необх}}(\text{KOH}) = \frac{25,52 \cdot 112}{191,2} = 14,953 \text{ г. Следовательно, C}_6\text{H}_5\text{-NH}_3\text{HSO}_4 \text{ в недостатке, расчеты ведем по нему (из ур. (1))}$$

$$4) m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2) = \frac{25,52 \cdot 93}{191,2} = 12,42 \text{ г}$$

$$5) m_{\text{необх}}(\text{CH}_3\text{COCl}) = \frac{12,42 \cdot 78,5}{93} = 10,47 \text{ г} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2 \text{ в нед, расчет по нему}$$

$$6) m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NHCOCH}_3) = \frac{12,42 \cdot 135}{93} = 18 \text{ г}$$

$$7) W(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2) = \frac{12,42}{170 + 102,6} \cdot 100\% = 4,55\%$$

$$\text{Ответ: } m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NHCOCH}_3) = 18 \text{ г}$$

$$W(\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2) = 4,55\%$$