

Шифр

И 5С-17-Х-53

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЯГОДИНА

Имя:

АНАСТАСИЯ

Отчество:

ЮРЬЕВНА

Учащийся 11 класса школы № 11

г. Аяксено - Суджасенскя

(города/села, района)

Камаровской области

(области)

Дата рождения 13. 11. 98

Контактная информация – телефон(ы): 8-909-512-40-65

Е- mail: yagodina.13@mail.ru

Пункт проведения этапа ИМБОУ „ Гимназия №11 "

Дата проведения этапа 05. 03. 17г.

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



## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Часть 1.

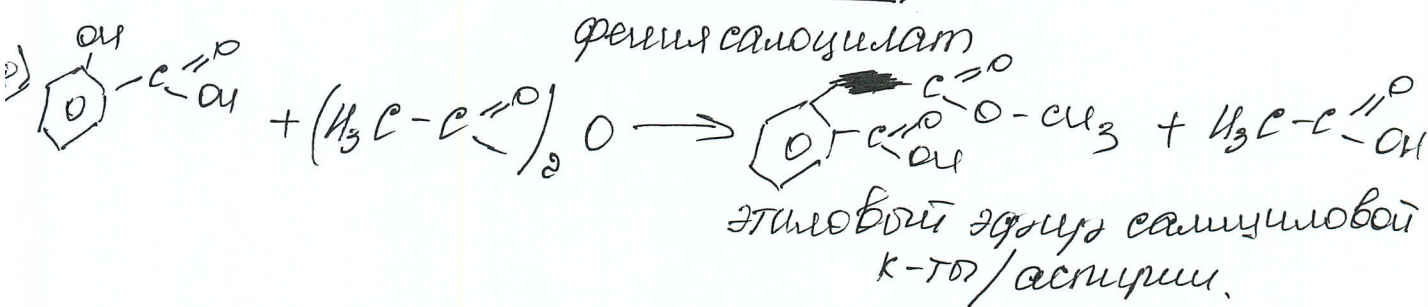
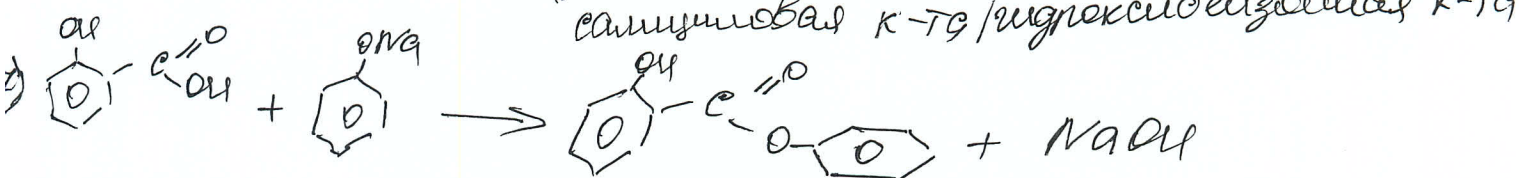
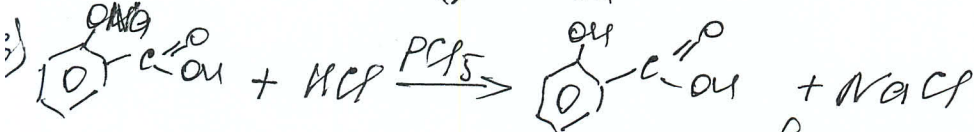
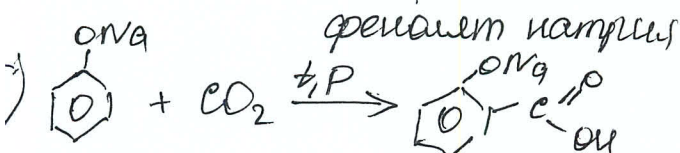
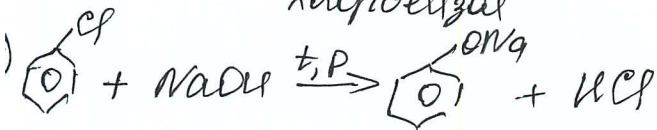
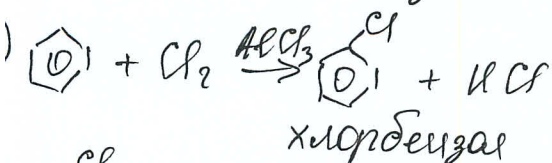
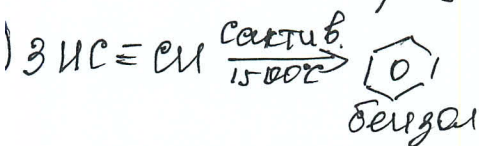
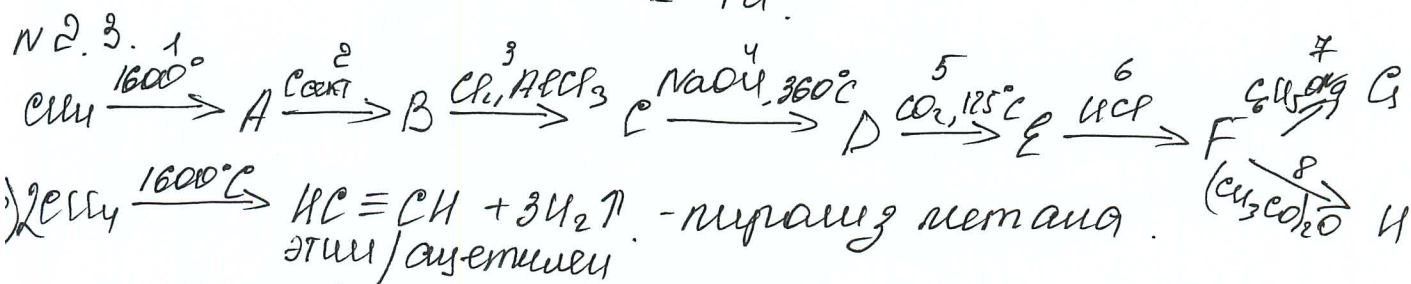
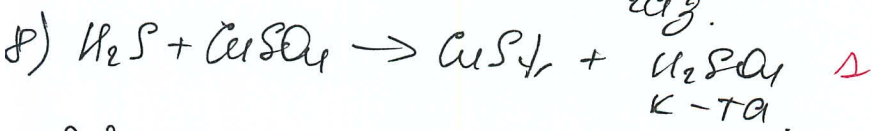
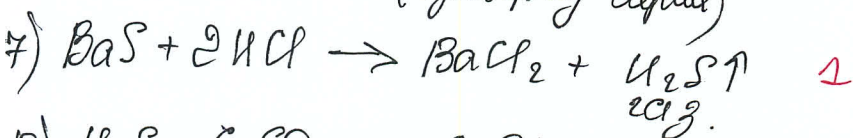
1. 1) водород ( $H_2$ ); кислород ( $O_2$ ); 2
- |    |      |    |    |    |    |          |
|----|------|----|----|----|----|----------|
| 1  | 2    | 3  | 4  | 5  | 6  | $\Sigma$ |
| 19 | 17.5 | 12 | 12 | 15 | 12 | 77.5     |
- 2)  $SP^3$ ;  $SP^2$  2
- 3) бензойная к-та; бензойная к-та и углекислый газ; 2
- 4) 4; 8. 2
- 5) синий; синий; 2
- 6) 4; 2. 2
- 7) ионная; молекулярная; 2
- 8) кислая; кислая; 2
- 9) кетон; многоатомный спирт (глицерин); 2
- 10) фракционная перегонка; циклизация; 1

Часть 2.

1) 2.

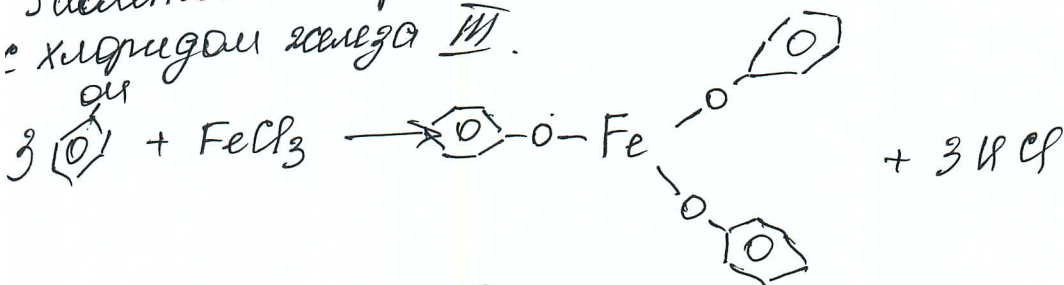
- $H_2S$  - газ с запахом тухлых яиц (газообразное в. в.о.)
- $H_2SO_4$  - к-та, соли которой имеют сульфатс - а́т (сульфаты)
- 1)  $H_2SO_4 + S^0 \rightarrow SO_2 + H_2O$  1 р-ция диспропорционирования
- 2)  $KOH + SO_2 \rightarrow KHSO_3$  1 кис. соль (гидросульфит калия)
- 3)  $KOH + KHSO_3 \rightarrow K_2SO_3 + H_2O$  1 ср. соль (сульфит калия)
- 4)  $K_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + SO_2 \uparrow$  1 р-шина соль

ам. на сл. месте.



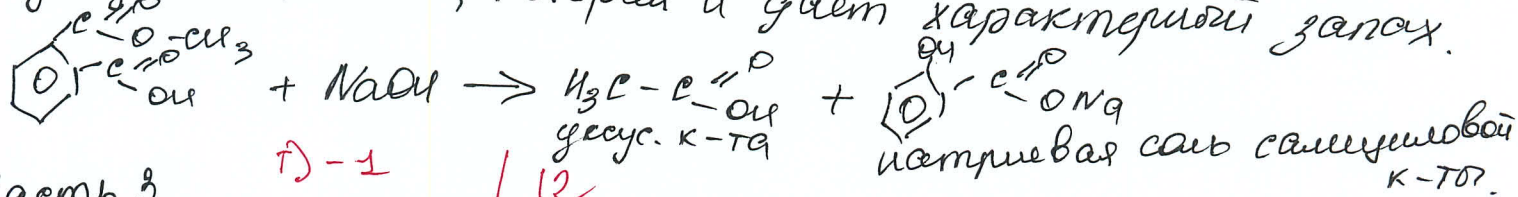


метилли  
Фиолетовое окрашивание наблюдается из-за реакции Фейнла  
с хлоридом железа III.



Феол. р-р.

При кипячении в-ва H с р-ром целым количеством  
целочной щелочи; образуется соль салициловой к-ты  
и уксусная кислота, которая и даёт характерный запах.



Часть 3.

13.1.  
O/Cu = 57,5%.  
O/O = 36,2%  
O/C = 5,43%.  
O/H = 0,91%.  
n(CuSO<sub>4</sub>) = 320.  
n(NaHCO<sub>3</sub>) = 403,8.  
Oвзв. = 80%.

Решение.

Пусть m(в-ва) = 100, тогда

$$m(\text{Cu}) = 0,575 \cdot 100 = 57,5.$$

$$m(\text{O}) = 0,543 \cdot 100 = 5,43.$$

$$m(\text{O}) = 0,362 \cdot 100 = 36,2.$$

$$m(\text{H}) = 0,91.$$

$$n(\text{Cu}) = \frac{57,5}{64 \text{ г/моль}} = 0,9 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = \frac{36,2}{16 \text{ г/моль}} = 2,2625 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = \frac{5,43}{12 \text{ г/моль}} = 0,4525 \text{ моль}$$

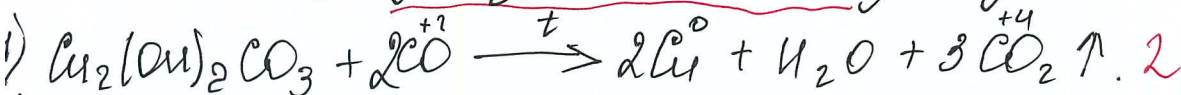
$$n(\text{H}) = \frac{0,91}{1} = 0,91 \text{ моль.}$$

$$n(\text{Cu}) : n(\text{O}) : n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,9 : 2,2625 : 0,4525 : 0,91 =$$

$$= 1 : 2,5 : 0,5 : 1 = 2 : 5 : 1 : 2.$$

Cu<sub>2</sub>O<sub>5</sub>CH<sub>2</sub> - некая формула

Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - гидрокарбонат меди.



$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{403,8}{84 \text{ г/моль}} = 4,8 \text{ моль; По ур-нию } n(\text{CuSO}_4) : n(\text{NaHCO}_3) = 2:4$$

$$n(\text{CuSO}_4) = \frac{320}{160 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль; } 2 \text{ по р-ции } n(\text{CuSO}_4) : n(\text{NaHCO}_3) = 2:4,8$$

значит, NaHCO<sub>3</sub> - в избытке.

3 м. на ст. месте

истодик.

$$n(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = \frac{1}{2} n(\text{CuSO}_4) = 1 \text{ моль};$$

$$n(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 222 \cdot 1 = 222 \text{ г};$$

теор.

$$m_{\text{пр.}} = 222 \cdot 0,8 = 177,6 \text{ г}; \quad \checkmark 28$$

$$n_1(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = \frac{177,6 \text{ г}}{222 \text{ г/моль}} = 0,8 \text{ моль};$$

$$n_1(\text{Cu}) = 2n(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 1,6 \text{ моль}; \quad m(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль} \cdot 1,6 \text{ моль} = 102,4 \text{ г}$$

$$n_1(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 0,8 \text{ моль}; \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \cdot 18 = 14,4 \text{ г}, \text{ т.к.}$$

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}, \text{ то } V(\text{H}_2\text{O}) = 14,4 \text{ мл}$$

$$n_1(\text{CO}_2) = 3n(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 2,4 \text{ моль}; \quad V(\text{CO}_2) = 22,4 \cdot 2,4 = 53,76 \text{ л}. \quad -18$$

$$\text{ответ: } m(\text{Cu}) = 102,4 \text{ г}; \quad V(\text{H}_2\text{O}) = 14,4 \text{ мл}; \quad V(\text{CO}_2) = 53,76 \text{ л}. \quad 115$$

№3.2.

$$n_{\text{мисси}} = 5 \text{ г}$$

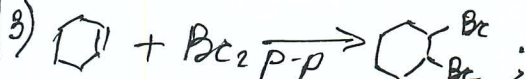
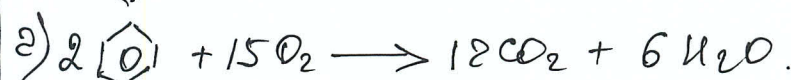
$$n_{\text{р-р}}(\text{Br}_2) = 140 \text{ г}$$

$$\rho(\text{Br}_2) = 4 \text{ г/мл}$$

$$n_{\text{мисси}} = 15 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

$$n(\text{Br}_2) = 160 \text{ г/моль}$$



Реакт с бромной водой не реагирует;

$$n(\text{Br}_2) = \frac{140 \cdot 0,04}{160 \text{ г/моль}} = 0,035 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{бензол}) = 82 \text{ г/моль} \quad n_3(\text{бензол}) = n(\text{Br}_2) = 0,035 \text{ моль};$$

$$n_1(\text{бензол}) = 78 \text{ г/моль} \quad m(\text{бензол}) = 82 \cdot 0,035 = 2,87 \text{ г};$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \quad \omega = \frac{2,87}{5} = 0,574$$

$$m_2(\text{бензол}) = \omega \cdot m_{\text{мисси}} = 0,574 \cdot 15 = 8,61 \text{ г}$$

$$m_2(\text{бензол}) = 15 - 8,61 = 6,39 \text{ г};$$

$$n_2(\text{бензол}) = \frac{6,39 \text{ г}}{78 \text{ г/моль}} = 0,082 \text{ моль};$$

$$n_2(\text{H}_2\text{O}) = \frac{6}{2} n_2(\text{бензол}) = 0,246 \text{ моль};$$

$$n_1(\text{бензол}) = \frac{8,61 \text{ г}}{78 \text{ г/моль}} = 0,1105 \text{ моль};$$

$$n_1(\text{H}_2\text{O}) = \frac{10}{2} n_1(\text{бензол}) = 5 \cdot 0,1105 = 0,5525 \text{ моль}$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{H}_2\text{O}) = 0,246 + 0,5525 = 0,7985 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль} \cdot 0,7985 = 14,373 \text{ г}$$

$$\text{ответ: } 14,373 \text{ г}$$

112



чистовик.

II BL-17-X-22

Часть 2

№ 1.

Р-р, окрашенный малиновым цветом. -  $\text{KMnO}_4$  р-р 1

Глубокий р-р -  $\text{CuSO}_4$  р-р.

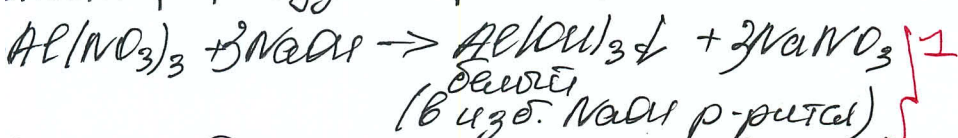
Остальные р-ры не окрашены.

$\text{MgSO}_4$	$\text{MgSO}_4$	$\text{HCl}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CuSO}_4$	$\text{KMnO}_4$	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	$\text{NaOH}$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
$\text{HCl}$	—	—	—	—	$\text{Cl}_2$	—	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	—	—
$\text{H}_2\text{SO}_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\text{H}_2\text{SO}_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\text{MnO}_4^-$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\text{NaOH}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—

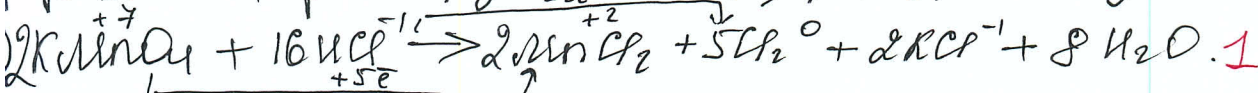
Т.к. известно, что глубокий р-р - это  $\text{CuSO}_4$ ; 1  
 Тот раствор можно добавить во все оставшиеся;  
 Но реакция произойдет только с р-ром  $\text{NaOH}$ ;



Теперь стало известно, в какой склянке  $\text{NaOH}$ ;  
 Этот р-р будет реагировать только с р-ром  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .



Р-р  $\text{KMnO}_4$  реагирует с  $\text{HCl}$ , при этом выделяется  $\text{Cl}_2$ .



Отличается от  $\text{Al}(\text{OH})_3$  тем, что не растворяется в изд.  $\text{NaOH}$ . 1

Ф. в-вами реагирует только  $\text{KMnO}_4$ ;

В оставшиеся склянки добавляем  $\text{KMnO}_4$ ;

С  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  - реакция идет;

их можно отличить друг от друга по запаху (характерный запах уксуса);

1)  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KOH}$



Источники

10.05.17-18.05

Остаток. различить  $C_2H_5OH$  и  $CH_3-C(=O)OH$ ;

Для этого в склянку с этили в. ванили  
добавив  $CH_3-C(=O)OH$ ;

Со спиртом образуется эфир с резким запахом; 0,5  
(альдегидов р-ции не будет;

