

Шифр

51007

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

БОЧАНОВ

Имя:

АЛЕКСАНДР

Отчество:

ВЛАДИМИРОВИЧ

Учащийся 10 класса школы № Гимназия № 11

города Бийска
(города/села, района)

Алтайского края
(области)

Дата рождения 11.08.2000

Контактная информация – телефон(ы): +7 962 818 93 82

Е- mail: asdFasdFoFF@gmail.com

Пункт проведения этапа г. Бийск

Дата проведения этапа 05.03.2014

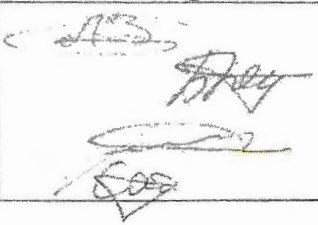
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Шифр 51004

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2016–2017 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
43	10.03.17	Заресниц А.В. Берикчи Р.А. Мерзюв Д.А. Саломонов О.Т.	

Председатель жюри: Евельянов В.А.

Часть А1

1) кислая соль и вода 2

2) $\text{PH}_3 - \text{S}^2\text{P}^3$ $\text{H}-\ddot{\text{P}}(\text{H})-\text{H} \rightarrow$

$\text{BF}_3 - \text{Sp}^2$ $\text{F}-\text{B}(\text{F})-\text{F}$ 1

3) Бензойная к-та и Бензойная кислота 2

4) Кальций - наиболее акт. Медь - наименее акт. 2

5) Na_2CO_3 и Rb_2CO_3 - слаб екий 2

6) Ортокремниевая - 2 —
Метакремниевая - 1

7) $3s^2$ и $3p^1$ электроны 2
(2 на s подуровне)
(1 на p подуровне)

8) FeCl_3 - кислая 2
 NH_4NO_3 - кислая

9) Ацетон - кетон 2
Глицерин - многоатомные спирты

10) Вактивризация и —
Раиформинг, 1

Часть А2

А1

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Шифр

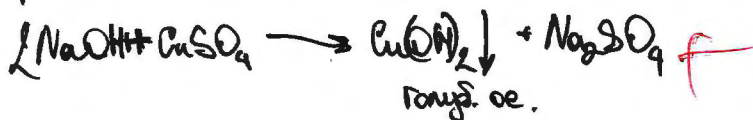
51007

Вещества CuSO_4 и KMnO_4 можно определить по орг. св-вам

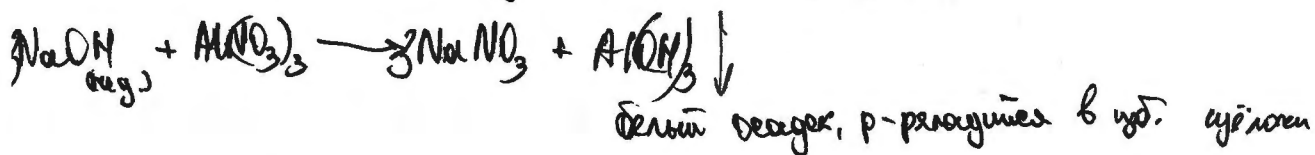
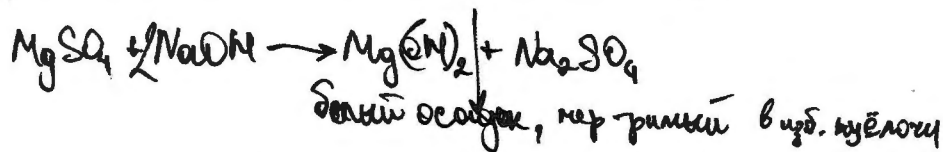
CuSO_4 — синий р-р +

KMnO_4 — малиновый р-р +

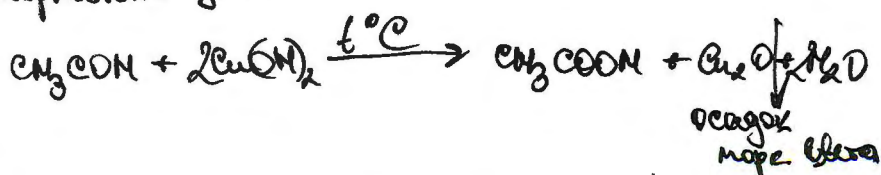
Далее определим NaOH : поскольку среди набора реактивов присутствует только одна щёлочь, то прильём в сосуды с CuSO_4 ~~раствора~~ ^{раствора} ~~оставшихся~~ ^{оставшихся} реактивов. Только один из них — NaOH — даёт голубой осадок Cu(OH)_2 :



Далее определим $\text{Al(NO}_3)_3$ и MgSO_4 : прильём к ~~остаткам~~ ^{р-рам реактивов} сначала ~~небольшое~~ ^{небольшое} количество ~~щелочи~~ ^{щелочи} ~~оставшихся~~ ^{оставшихся} реактивов. $\text{Al(NO}_3)_3$ и MgSO_4 дают белые студенистые осадки с щёлочью, однако в избытке щёлочи осадок р-рится в сосуде с солью $\text{Al(NO}_3)_3$:



Для определения оргин. веществ необходимо приготовить осадок Cu(OH)_2 в 3 разных сосудах, после чего к каждому из них прилить р-ра оставшихся реактивов и нагреть. В сосуде с альдегидом произойдёт выпадение осадки марковского цвета:



В пробирках с кислотами HCl и CH_3COOH произойдёт р-рение осадка



2

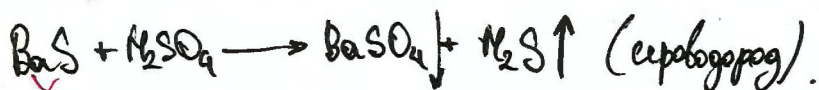
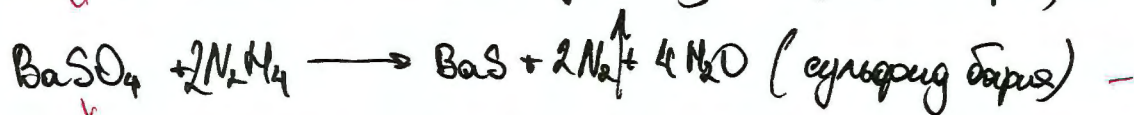
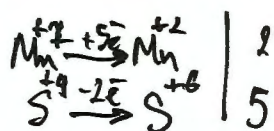
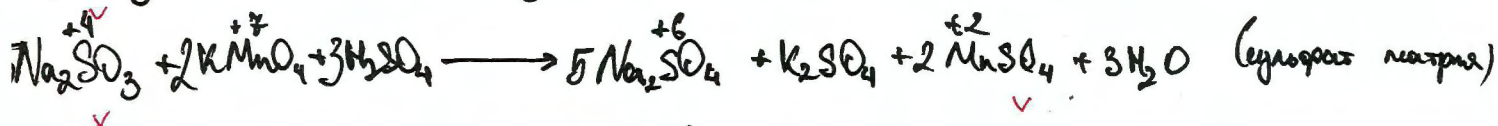
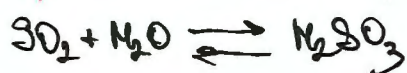
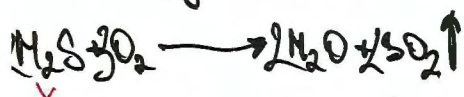
В пробе с C_2H_5ON ничего не происходит.

Для того, чтобы отличить HCl и H_2SO_4 необходимо ~~показать~~ показать р-ры этих кислот. H_2SO_4 имеет своеобразный характерный запах, усиливающийся при нагревании.

~~нет таблица~~
 $\Sigma = 16$

$\sqrt{2}$

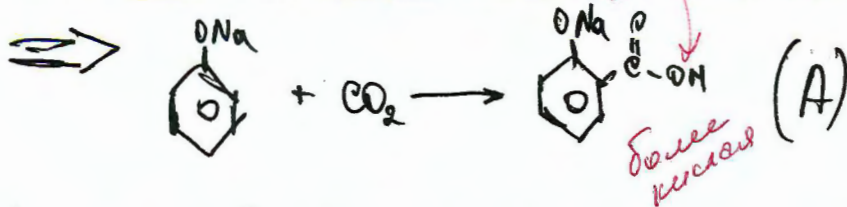
Газообразное вещество, судя по описанию — H_2S . Кислотная, которую можно из него получить — сернистая, в водном растворе разлагается на воду и окисл. ион (IV):



/12

$\sqrt{3}$

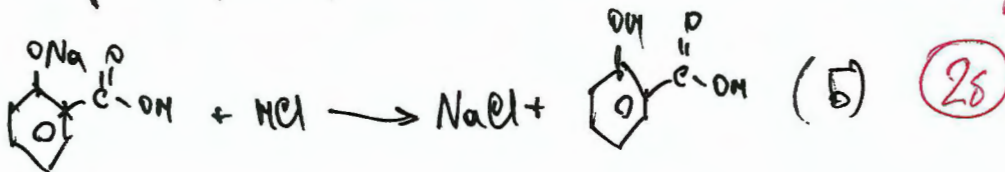
\Rightarrow



18

A — орто-карбоксифенолят натрия

— соон "старше", чем OH.

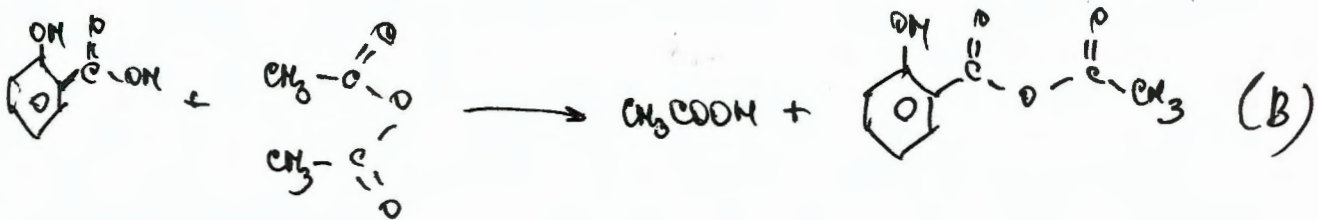


26

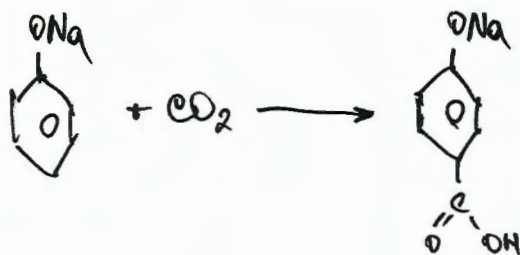
Б — салициловая к-та
или 2-гидроксибензойная к-та
или орто-гидроксибензойная к-та

26

более основная



В — ацетилсалициловая к-та (аспирин) 1
или ацетилсалициловый эфир ~~салициловой~~ к-ты
или салициловый эфир ~~уксусной~~ к-ты



Г — паракрбоксифенолят натрия

Часть №3
№1

Установим формулу в-ва:

Пусть дано 100 г соед, тогда:

$$\begin{aligned} m(\text{Cu}) &= 57,5 \text{ г} & n(\text{Cu}) &= \frac{57,5}{64} = 0,9 \text{ моль} \\ m(\text{O}) &= 38,2 \text{ г} & n(\text{O}) &= \frac{38,2}{16} = 2,39 \text{ моль} \\ m(\text{C}) &= 5,43 \text{ г} & n(\text{C}) &= \frac{5,43}{12} = 0,45 \text{ моль} \\ m(\text{H}) &= 0,91 \text{ г} & n(\text{H}) &= \frac{0,91}{1} = 0,91 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$n(\text{Cu}) : n(\text{C}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) = 0,9 : 0,45 : 2,39 : 0,91$$

$$n(\text{Cu}) : n(\text{C}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) = 2 : 1 : 5 : 2$$

Формула удовлетворяет $(\text{Cu}(\text{OH}))_2\text{CO}_3$ 9

— гидрокарбонат меди (II) 4
(малахит)



Reagen - CO_2 и H_2O

Дано:

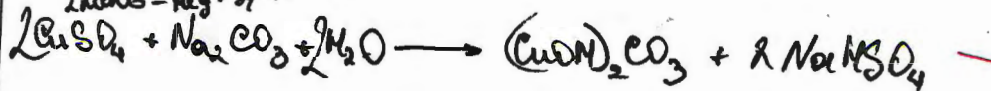
$$n(\text{CuSO}_4) = 320 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 403,8 \text{ г}$$

$$\eta = 0,8$$

$$n((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) - ?$$

Решение:
2 моля - реаг. 3,91 моля - изд.



$$n(\text{CuSO}_4) = \frac{320}{160} = 2 \text{ (моль)} \quad (1)$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{403,8}{106} = 3,81 \text{ (моль)}$$

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

$$n(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ моля}$$

$$m((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 0,8 \cdot 222 = 177,6 \text{ г} \quad (3)$$

$$\text{Ответ: } m = 177,6 \text{ г}$$

Дано:

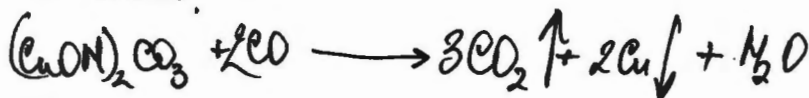
$$n((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 177,6 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) - ?$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

$$n(\text{Cu}) - ?$$

Решение:



$$n(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 0,8 \text{ моля}$$

$$n(\text{CO}_2) = 3 n(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2,4 \text{ моля}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 0,8 \text{ моля}$$

$$n(\text{Cu}) = 2 n(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 1,6 \text{ моля}$$

$$m(\text{Cu}) = 1,6 \cdot 64 = 102,4 \text{ г} \quad (2)$$

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p}$$

$$V(\text{CO}_2) = \frac{2,4 \cdot 8,31 \cdot 293}{101,3} = 57,7 \text{ моль} \quad (3)$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,8 \cdot 8,31 \cdot 293}{101,3} = 19,2 \text{ моль}$$

$$\Sigma = 75$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Cu}) = 102,4 \text{ г}$$

(5)

Дано:

$$m(\text{хлороформ.}) = 200 \text{ г}$$

$$V = 100 \text{ мл}$$

(циклог.)

$$\eta = 1$$

$$\rho(\text{циклог.}) = 0,779 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

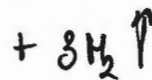
$\eta_{\text{практ.}}(2) - ?$

Решение:

(1)



0,93 моль



+

$$m(\text{циклог.}) = 100 \cdot 0,779 = 77,9 \text{ г}$$

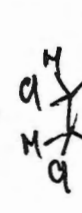
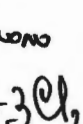
+

$$n(\text{циклог.}) = \frac{77,9}{84} = 0,93 \text{ моль}$$

+

$$n(\text{циклог.}) = n(\text{бензола}) = 0,93 \text{ моль}$$

(2)



0,93 моль

+

$$m(\text{хлороформ.}) = \frac{200}{291} = 0,69 \text{ моль}$$

+

$$\eta_{\text{практ.}} = \frac{0,69}{0,93} \cdot 100 = 73,9\%$$

+

Ответ: $\eta_{\text{практ.}} = 73,9\% = 0,739$.

28