

Шифр

6105

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЗАЙЦЕВ

Имя:

НИКИТА

Отчество:

КОНСТАНТИНОВИЧ

Учащийся 9 класса школы № лицей № 130

города Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 12 мая 1999г.

Контактная информация – телефон(ы): +7952 913 49 43 ; 83834129580

E-mail: nzk1999@mail.ru

Пункт проведения этапа НГУ

Дата проведения этапа 1 марта 2015г.

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

405

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2014–2015 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
63,5	01.03.15	Емельянов В.А. Морозов Ф.А. Воробьев В.П.	

Председатель жюри: _____



ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

61 05

1	2.1	2.2	3.1	3.2	Σ
22,5	18	13	5	5	63,5

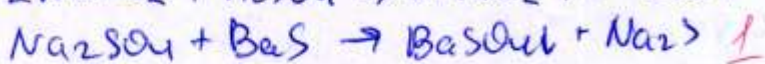
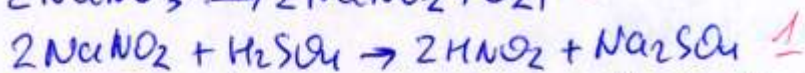
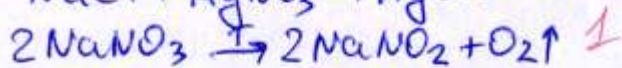
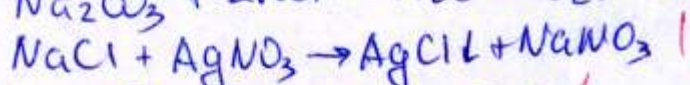
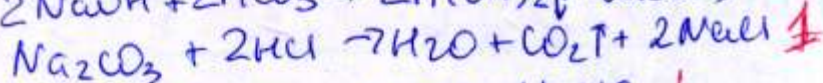
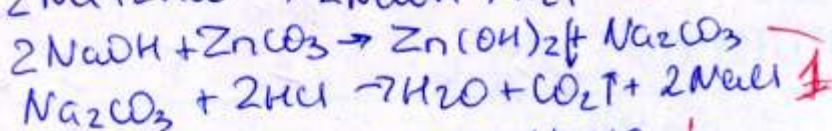
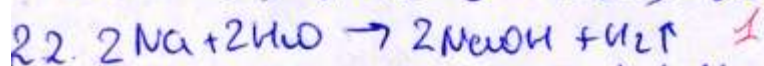
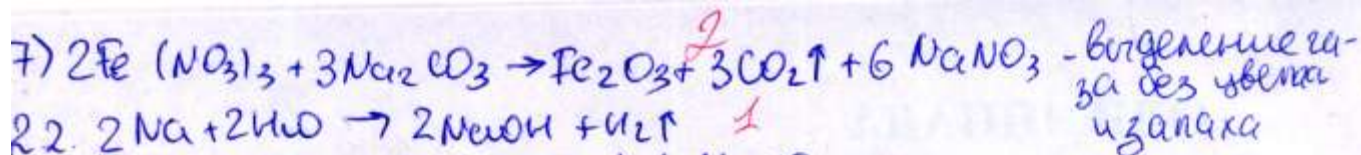
Чистовик.

Часть 1.

- 1.1. 15 протонов и 15 электронов + -
- 1.2. среда $FeCl_3$ - кислая + +
среда $Mn(NO_3)_2$ - кислая
- 1.3. В Al^0 кол-во неспаренных электронов равно 3 -
В Al^{3+} кол-во неспаренных электронов равно 0. +
- 1.4. Окислителем является - сера +
восстановителем является - сера +
- 1.5. Убывает; Убывает? + -
- 1.6. Формула CF_4 - тетраэдр +
Формула SF_4 - тетрагональная пирамида +
- 1.7. сульфат - K_2SO_4 +
сульфит - K_2SO_3 +
- 1.8. На катоде - F^- -
На аноде - Rb^+ -
- 1.9. Самый активный - Zn +
Наименее активный - Cu +
- 1.10. 1) реакция соединения +
2) реакция разложения. +

Часть 2.

- 2.1. 1) $FeSO_4 + Na_2S \rightarrow FeS \downarrow + Na_2SO_4$ - выпадение желтого осадка 2,5
- 2) $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S \uparrow$ - выделение газа с резким запахом тухлых яиц 3
- 3) $FeCl_2 + 2H_2O + 2NH_3 \rightarrow 2NH_4Cl + Fe(OH)_2 \downarrow$ - изменение цвета р-ра на зеленый 2,5
- 4) $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3 \downarrow$ - выпадение бурого осадка, изменение цвета р-ра на бурый 3
- 5) $2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$ - изменение р-ра 2
- 6) $Fe_2(SO_4)_3 + 3Ba(NO_3)_2 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3BaSO_4 \downarrow$ - выпадение белого студенистого осадка 3



Na - натрий

NaOH - гидроксид натрия

Na₂CO₃ - карбонат натрия

NaCl - хлорид натрия

NaNO₃ - нитрат натрия

NaNO₂ - нитрит натрия

Na₂SO₄ - сульфат натрия

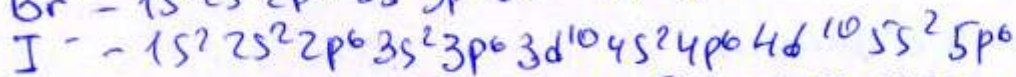
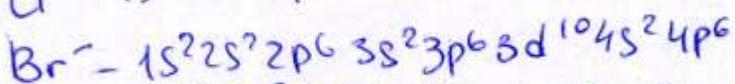
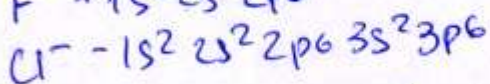
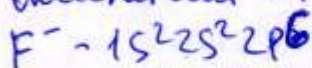
Na₂S - сульфид натрия

7

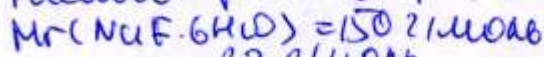
Часть 3.

3.1. MeHal_n · 6H₂O

Рассмотрим конфигурации всех элементов в степени окисления -1:



Рассмотрим с F⁻. Как у F⁻ конфигурация у Na⁺, проверим

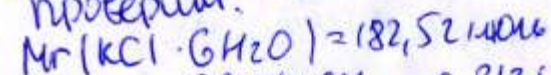


$w(\text{Na}) = \frac{23 \text{ моль}}{150,2 \text{ моль}} = 0,1533$

$w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{108 \text{ моль}}{150,2 \text{ моль}} = 0,72$

$\frac{w(\text{H}_2\text{O})}{w(\text{Na})} = \frac{0,72}{0,1533} = 4,6966 (\neq 2,7) \Rightarrow$ не подходит

Рассмотрим вариант с Cl⁻. Как у Cl⁻ конфигурация у K⁺, проверим.



$w(\text{K}) = \frac{39 \text{ моль}}{182,52 \text{ моль}} = 0,2136586$

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

$$w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{108 \text{ г/моль}}{182,52 \text{ г/моль}} = 0,59178$$

$$\frac{w(\text{H}_2\text{O})}{w(\text{K})} = \frac{0,59178}{0,2136986} = 2,76 \neq 2,7 \Rightarrow \text{подходит } 55$$

Рассмотрим вариант с Br^- . Как у Br^- конфигурация у Rb^+ , проверим:

$$M_r(\text{RbBr} \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 273 \text{ г/моль}$$

$$w(\text{Rb}) = \frac{85 \text{ г/моль}}{273 \text{ г/моль}} = 0,3113553$$

$$w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{108 \text{ г/моль}}{273 \text{ г/моль}} = 0,3956$$

$$\frac{w(\text{H}_2\text{O})}{w(\text{Rb})} = \frac{0,3956}{0,3113553} = 1,27 (\neq 2,7) \Rightarrow \text{не подходит}$$

с I отношение H_2O и Me только уменьшится \Rightarrow правильный ответ - $\text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. —

3.2. Найдём ~~молярную~~ массу смеси H_2O

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18,4 - 16}{2} = 1,2 \quad 55$$

Пусть x — массовая доля D

$$2x + 1(1-x) = 1,2$$

$$2x + 1 - x = 1,2$$

$$x = 0,2$$

$$w(\text{D}) = 0,2 = 20\%$$

$$w(\text{H}) = 0,8 = 80\%$$

(массовая доля)

$$M_r \text{ ср} = \frac{1+2}{2} = 1,52 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{D и H}) = \frac{1,2}{1,5} = \frac{0,4}{0,5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Пусть x — количество D

$$2x + 1(0,8 - x) = 1,2$$

$$2x + 0,8 - x = 1,2$$

$$x = 0,4$$

$$n(\text{D}) = 0,4 \quad \} \Rightarrow \varphi(\text{D}) = \varphi(\text{H}) = 50\% \text{ (мольная доля)}$$

$$n(\text{H}) = 0,4$$