

Шифр

BC-9-22

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Англи

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: МАЛИКОВ

Имя: ДМИТРИЙ

Отчество: ИВАНОВИЧ

Учащийся 9 класса школы № 22

г. Барнаул
(города/села, района)

Дата рождения 24.06.2002 (области)

Контактная информация – телефон(ы): 8-913-091-25-39

E-mail: mr.malikov.2002@mail.ru

Пункт проведения этапа Алтай

Дата проведения этапа 25.02.2018

Дано 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

Уг

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
99	04.03.18	Ивербакова Л.В.	

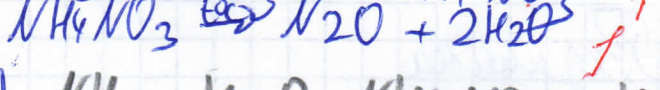
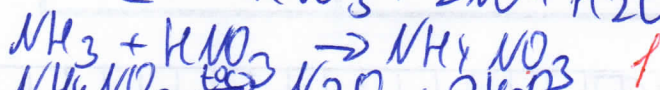
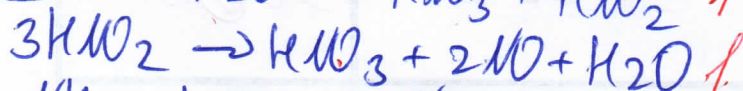
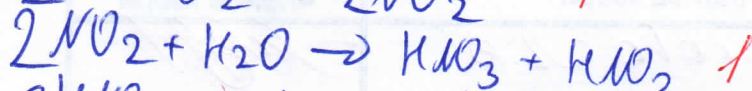
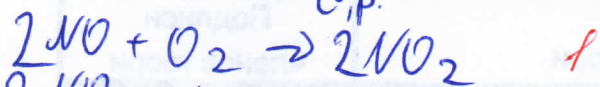
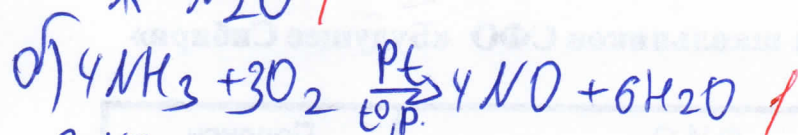
Часть 1. Разминка

11. Самый активный - хлор, -
Наименее активный - азот +
12. Степень окисления хлора в хлорате натрия +5,
в перхлорате +7 +
13. $3S^{+4}$ и $3P^{+3}$ +
14. В основном состоянии - 2, + в ионе S^{2-} - 0 +
15. Магний + и в растворе $NaOH$, и в растворе NH_3 +
16. H_3PO_4 - 3 атома H, H_5IO_6 - 5 атомов H +
17. Оксид бария - ионная связь, Оксид углерода ковалентная +
18. $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2 \uparrow$
Выделяется кислород + и окисляется нитрит натрия +
19. $6NaOH + 3S \rightarrow Na_2SO_3 + 2Na_2S + 3H_2O$
Степень окисления серы - +4, -2 +
20. $Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2 \uparrow$
Выделяется CO_2 + и остается Na_2SiO_3 +

Σ 19

Председатель жюри

0) A- $\overset{1}{\text{NH}_3}$; Б- $\overset{1}{\text{NO}}$; В- $\overset{1}{\text{NO}_2}$; Г- $\overset{1}{\text{HNO}_2}$; Д- $\overset{1}{\text{HNO}_3}$; Е- $\overset{1}{\text{NH}_4\text{NO}_3}$
 Ж- $\overset{1}{\text{N}_2\text{O}}$



б) $\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_4\text{NO}_3, \text{HNO}_2, \text{HNO}_3$

№3.1

$\Sigma 18$

Смесь CO и CO₂; $D_{(\text{H}_2)} = 20,4$

Средняя молярная масса смеси - $20,4 \cdot 2 = 40,8 \text{ г/моль}$

а) Возьмем 1 моль смеси газов, тогда CO - X моль, а CO₂ - (1-X) моль $M(\text{CO}) = 28 \text{ г/моль}$, а $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$
 $28X + 44(1-X) = 40,8$, откуда $X = 0,2$.

Поскольку каждый газ при н.у. занимает один и тот же объем, то молярные доли отстояются также как объемные

⇓

Объемные доли 20% CO и 80% CO₂

б) Возьмем 1 моль смеси, тогда

$m(\text{CO}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 28 \text{ г/моль} = 5,6 \text{ г}$

$m(\text{CO}_2) = 0,8 \text{ моль} \cdot 44 \text{ г/моль} = 35,2 \text{ г}$

$\omega(\text{CO}) = \frac{5,6}{5,6 + 35,2} = 13,725\%$

$\omega(\text{CO}_2) = 100 - 13,725 = 86,275\%$

} по массе

в) Окисляется только CO $\Rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$

50 л смеси содержит $50 \text{ л} \cdot 0,2 = 10 \text{ л CO}$

Кислорода по реакции требуется в два раза меньше - $10 : 2 = 5 \text{ л}$

Ответ: 80% CO₂; 13,725% CO; 5 л O₂

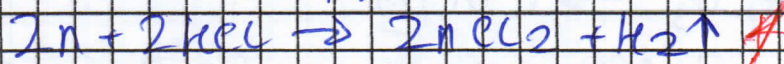
$\Sigma 13$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

а) А - Cu, Б - Zn N32

а) с HCl реагирует только Zn 25



$$\eta(HCl) = 500 \text{ мл} \cdot 1,083 \text{ г/мл} \cdot 0,1 = 0,49287 \text{ моль}$$

$$36,5 \text{ г/моль}$$

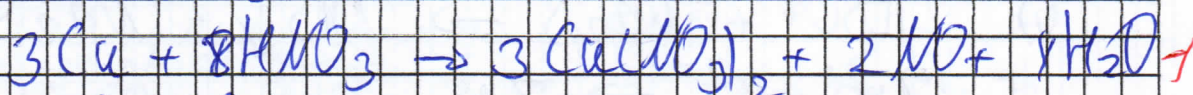
$$\eta(H_2) = 1,29 \text{ л} : 22,4 \text{ л} = 0,05735 \text{ моль}$$

Значит, HCl в избытке, считаем по H_2

$$\eta(H_2) = \eta(Zn) = 0,05735 \text{ моль}$$

$$m(Zn) = 0,05735 \text{ м} \cdot 65,4 \text{ г/моль} = 3,7 \text{ г}$$

Остаток - Cu



$$\eta(HNO_3) = 500 \text{ мл} \cdot 1,028 \text{ г/мл} \cdot 0,05\% = 0,4079 \text{ моль}$$

$$63$$

$$\eta(NO) = \frac{1,493 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 0,0666 \text{ моль}$$

Значит, HNO_3 в избытке, считаем по NO

$$\eta(NO) : \eta(Cu) = 2 : 3 \Rightarrow$$

$$\eta(Cu) = 0,0666 \cdot 2 \cdot 3 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(Cu) = 0,4 \text{ моль} \cdot 64 = 25,6 \text{ г}$$

б) $W(Zn) = \frac{3,7}{10} = 37\%$

$W(Cu) = \frac{25,6}{40} = 64\%$

Председатель жюри

$$2) \text{ Масса обезвреженного раствора} = m(\text{HCl}_{\text{р-р}}) + m(\text{Zn}) - m(\text{H}_2) \\ = 50 \text{ мл} \cdot 1,043 \text{ г/мл} + 3,6 \text{ г} - 0,05535 \text{ моль}(\text{H}_2) \cdot 2 \approx 55,64 \text{ г}$$

$$\omega(\text{ZnCl}_2) = \frac{0,05535 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г/моль}}{55,64 \text{ г}} \approx 13,53\%$$

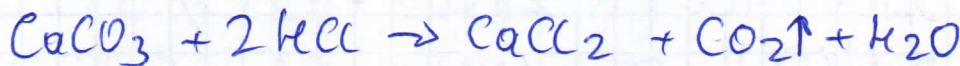
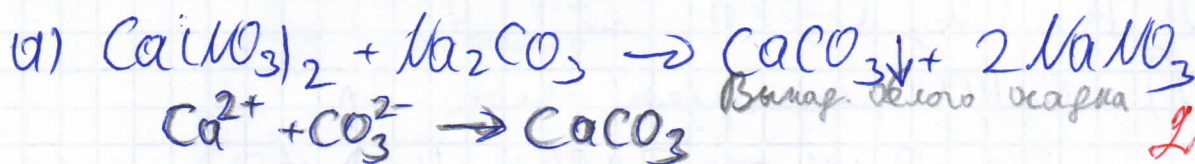
$$\text{Масса исходного раствора} = m(\text{KMnO}_4\text{-р-р}) + m(\text{Cu}) - m(\text{NO}) = \\ 500 \text{ мл} \cdot 1,028 \text{ г/мл} + 6,4 \text{ г} - 0,0666 \cdot 30 \text{ г/моль} = 518,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{0,0666 \cdot 188}{518,4 \text{ г}} = 3,627\%$$

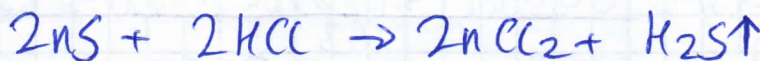
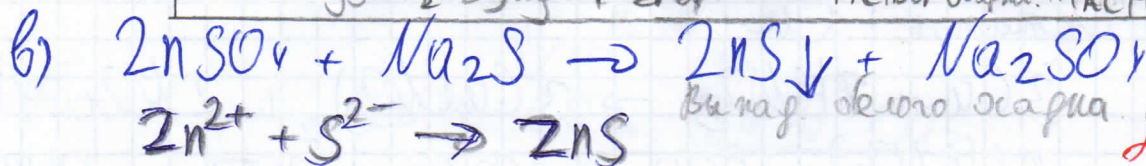
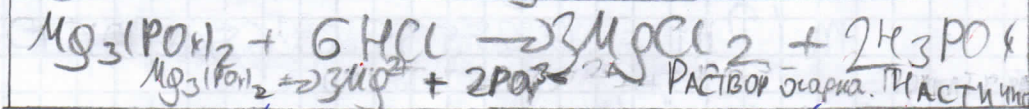
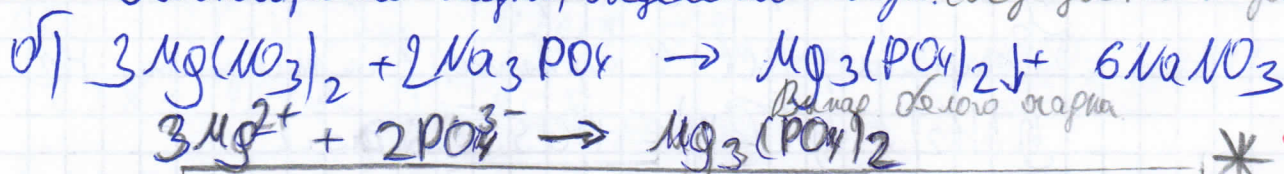
Ответ: а) А - Cu; б - Zn; в) $\omega(\text{Zn}) = 36\%$; $\omega(\text{Cu}) = 64\%$.

$$2) m(\text{H}) = 55,64 \text{ г}, \omega(\text{ZnCl}_2) \approx 13,53\%; m(\text{Zn}) = 518,4 \text{ г}; \omega(\text{Cu(NO}_3)_2) = 3,627\%$$

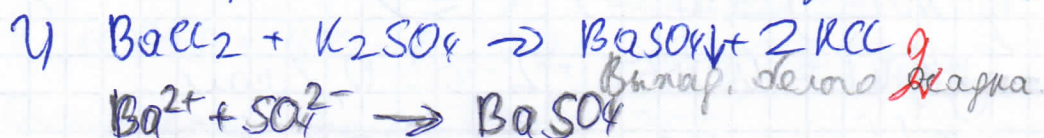
N2.2



Растворение осадка, выделение газа (без запаха / запаха)



Растворение осадка, выделение газа с резким характерным запахом - запах тухлой яиц.



с HCl не реагирует. 1

$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ и BaSO_4 не являются растворимыми в HCl, поэтому их нельзя перемешать.

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

- №2.2
- Сода каустическая - NaOH ✓
- Жидкое стекло - Na_2SiO_3 ✓ (K_2SiO_3)
- Сода питьевая - NaHCO_3 ✓
- Нитрат - AgNO_3 ✓
- Аммиак - NH_4Cl ✓
- Силикат - KCl ✓
- Мел - CaCO_3 ✓
- Медный купорос - $\text{CuSO}_4 \cdot (\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$ ✓
- Купоросное масло - H_2SO_4 ✓
- Аммиачный спирт - NH_4OH ✓
- 1) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ✓
- 2) $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$ ✓
- 3) $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ✓
- 4) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ✓
- 5) $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$ ✓
- 6) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ✓
- 7) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ✓
- 8) $\text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ✓
- 9) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$ ✓

* - полимерное строение

Председатель жюри

