

Шифр

БС-9-25

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А Л М А З О В

Имя:

С Е Р Г Е Й

Отчество:

С Е Р Г Е Е В И Ч

Учащийся 9 А класса школы № 19города Новоалтайска

(города/села, района)

Алтайского края

(области)

Дата рождения 23.09.2002Контактная информация – телефон(ы): 8961 236 94 62E-mail: asd.www.com34@gmail.comПункт проведения этапа Алтай г. БарнаулДата проведения этапа 25.02.2018

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

Али

Шифр

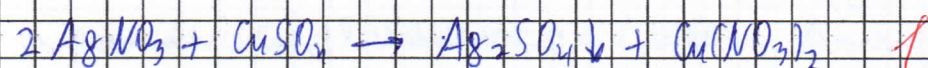
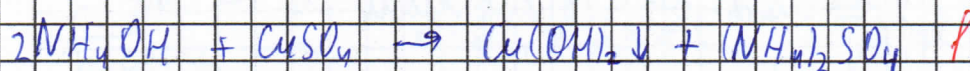
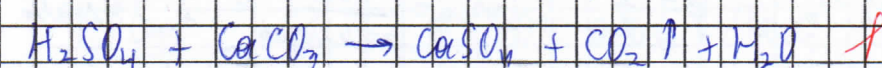
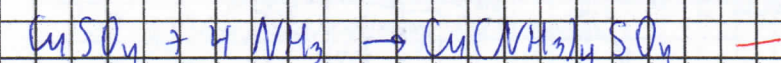
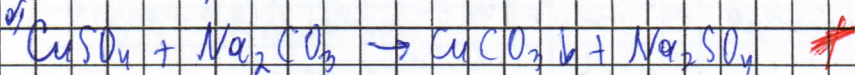
8С-9-25

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

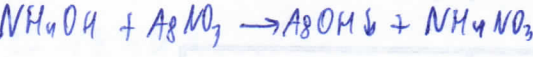
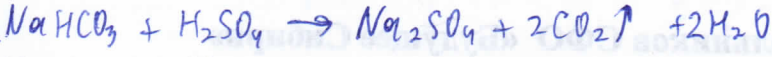
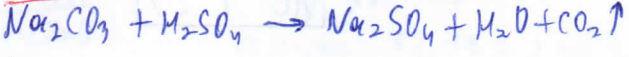
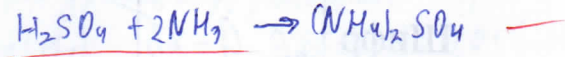
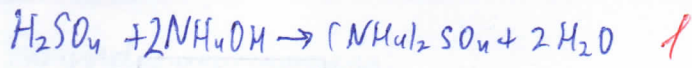
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
85	04.03.18	Шербаков П.В.	

1.1 Озон⁺, азот⁺1.2 +3⁺, +7⁺1.3 3S⁺, 3P⁺1.4 2⁺, 0⁺1.5 малиновая⁺, малиновая⁺1.6 3⁺, 3⁻1.7 иридная⁺, кобальтовая оксидная⁺1.8 газ хлоровод, итрист кальция⁺1.9 -2⁺; +6⁻1.10 углекислый газ⁺, силикат натрия⁺ Σ 18

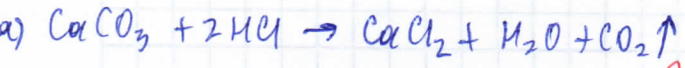
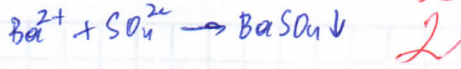
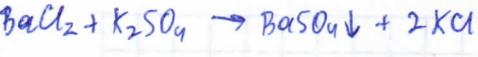
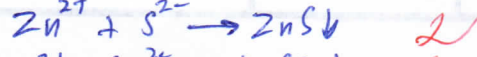
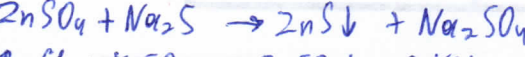
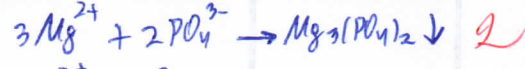
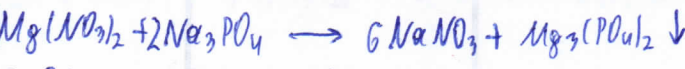
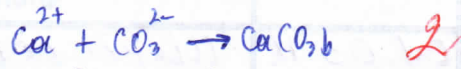
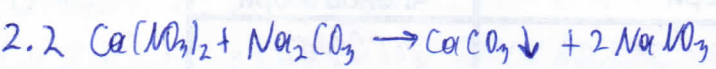
2.1 а) сода каустическая - Na_2CO_3 , жидкое стекло - H_2SiO_3 , сода питьевая - NaHCO_3 , лакмус - AgNO_3 , магнезия - NH_3 , мел - CaCO_3 , медный купорос - CuSO_4 , купоросное масло - H_2SO_4 , нашатырный спирт - NH_4OH



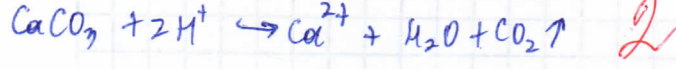
Председатель жюри



Σ 9



наблюдаем растворение осадка и выделение



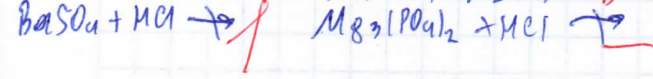
газа без цвета и запаха. $\uparrow$



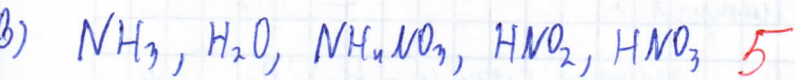
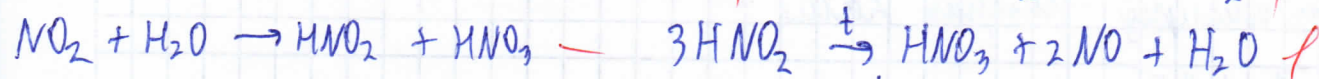
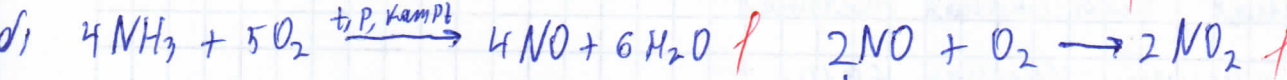
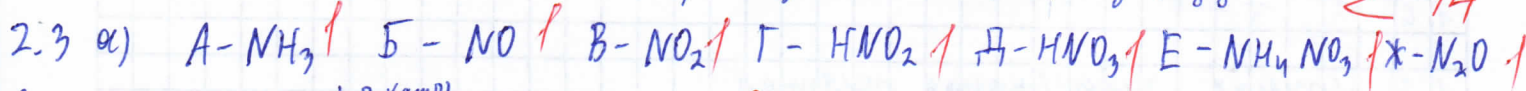
наблюдаем растворение осадка и выделение



газа с резким запахом $\uparrow$



$BaSO_4$ и $Mg_3(PO_4)_2$ выпадают по-разному, их можно распознать по внешнему виду. $\Sigma 14$



Σ 17

3.1 Дано: Решение:

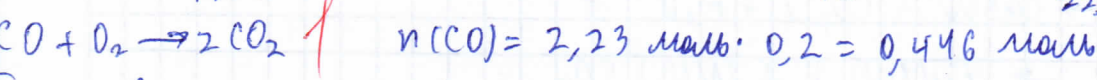
$n_{H_2(см)} = 20,4$ Пусть $x - n(CO)$, $y - n(CO_2)$. Составим систему:

$\varphi(CO_2) = ?$ $\begin{cases} 28x + 44y = 40,8 \\ x + y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 28 - 28y + 44y = 40,8 \\ x = 1 - y \end{cases} \quad \begin{cases} y = 0,8 \\ x = 1 - y \end{cases} \quad \varphi(CO_2) = 80\% \quad 5$

$\varphi(CO) = ?$ Пусть $n_{смеси} = 1$ моль. Тогда n смеси = 40,8 г, $n(CO) = 0,2$ моль

$m(CO) = 0,2 \text{ моль} \cdot 28 \text{ г/моль} = 5,6 \text{ г}$ $\omega = \frac{m_{вещ}}{m_{см}} \cdot 100\%$

$\omega(CO) = \frac{5,6}{40,8} \cdot 100\% = 13,73\% \quad \uparrow$ $n = \frac{V}{V_{см}} \quad n_{см} = \frac{50 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 2,23 \text{ моль}$



По уравнению реакции:

$\frac{n(CO)}{n(O_2)} = \frac{2}{1} \quad n(O_2) = 0,223 \text{ моль} \quad V(O_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,223 \text{ моль} = 5 \text{ л}$

Ответ: а) 80% ; б) 13,73% в) 5 л $\Sigma 13$

Σ 13

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

3.2 Дано: Заметим:

$m_{\text{Cu}} = 102$
 $V(\text{HCl}) = 500 \text{ мл}$
 $\rho_{\text{HCl}} = 1,0432 \text{ г/мл}$
 $\omega_{\text{HCl}} = 10\%$
 $V(\text{H}_2) = 1,241 \text{ л}$
 $V(\text{HNO}_3) = 500 \text{ мл}$
 $\omega_{\text{HNO}_3} = 5\%$
 $\rho_{\text{HNO}_3} = 1,0282 \text{ г/мл}$
 $V(\text{NO}) = 1,493 \text{ л}$
 $\omega(\text{Zn}) = ?$
 $\omega(\text{Cu}) = ?$
 $m(\text{ZnCl}_2) = ?$
 $\omega(\text{ZnCl}_2) = ?$
 $m(\text{Cu(NO}_3)_2) = ?$
 $\omega(\text{Cu(NO}_3)_2) = ?$

а) Cu - металл, Zn - цинк
 б) $\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$ $m = n \cdot M$ $V = V_{\text{м}} \cdot n$ $m = V \cdot \rho$
 $n(\text{H}_2) = 1,241 : 22,4 \text{ л/моль} = 0,055 \text{ моль}$
 $m_{\text{HCl}} = 500 \text{ мл} \cdot 1,0432 \text{ г/мл} = 521,52$
 $m(\text{HCl}) = 521,52$ $n(\text{HCl}) = 521,52 / 36,52 \text{ моль} = 14 \text{ моль}$
 По расчетам, соляная кислота в избытке.

$m(\text{Zn}) = 0,055 \text{ моль} \cdot 652 \text{ г/моль} = 3,62$ $m(\text{Cu}) = 102 - 3,62 = 98,38$
 $\omega(\text{Zn}) = \frac{3,62}{102} \cdot 100\% = 3,6\%$ $\omega(\text{Cu}) = \frac{98,38}{102} \cdot 100\% = 96,4\%$
 2) $m_{\text{HNO}_3} = 500 \text{ мл} \cdot 1,0282 \text{ г/мл} = 514,1$ $m(\text{HNO}_3) = 25,72$
 $n(\text{HNO}_3) = 25,72 / 632 \text{ г/моль} = 0,4 \text{ моль}$ $n(\text{Cu}) = 98,38 / 642 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$
 HNO_3 - в избытке.

По уравнению реакции:

$\frac{n(\text{Cu})}{n(\text{HNO}_3)} = \frac{3}{2}$ $n(\text{NO}) = 0,067 \text{ моль}$ $n(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,1 \text{ моль}$
 $\frac{n(\text{Cu(NO}_3)_2)}{n(\text{NO})} = \frac{3}{2}$ $m(\text{NO}) = 2,012$ $m_{\text{р-ра}} = 514,1 + 98,38 - 2,012 = 610,47$
 $m(\text{Cu(NO}_3)_2) = 1882 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 188,2$ $\omega(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{188,2}{610,47} \cdot 100\% = 30,82\%$

Председатель жюри

По уравнению реакции:

$$\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{ZnCl}_2)} = \frac{1}{1} \quad n(\text{ZnCl}_2) = 0,055 \text{ моль} \quad m(\text{ZnCl}_2) = 136,2 \text{ моль} \cdot 0,055 \text{ моль} = 7,482$$
$$m(\text{H}_2) = 0,112$$
$$m_{\text{р-ра}} = 52,152 + 3,62 - 0,112 = 55,642 \quad \omega(\text{ZnCl}_2) = \frac{7,482}{55,642} \cdot 100\% =$$

$$= 13,44\%$$

Ответ: а) Zn, Cu б) $\omega(\text{Zn}) = 36\%$, $\omega(\text{Cu}) = 64\%$ 2) $m_{\text{р-ра}} = 55,642$; $518,332$;
 $\omega(\text{ZnCl}_2) = 13,44\%$; $\omega(\text{Cu(NO}_3)_2) = 3,627\%$

Σ 14