

Шифр

55-9-8

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»  
2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по химии

92,55 очк

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

М А Л 6 Г И Н А

Имя:

Э Л И Н А

Отчество:

А Л Е к с а н д р о в на

Учащийся 9 класса школы № МБОУ Сургутского

семеественно- научного лицея г. Сургута

(города/села, района)

ХМАО-Югра

(области)

Дата рождения 17.05.2002

Контактная информация – телефон(ы): 89527117270

E-mail: malginaelina@yandex.ru

Пункт проведения этапа

Дата проведения этапа 24.02.2018

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 Мария

Задачи на химии,

1. 1. Бром; азот 1

1.2. +3; +7 2  
1.3. 15; 16 1  
1.4. 4; 0 1

1.5. магниевый, магниевый 1

1.6. 3; 1 1

1.7. кислые, кислотные пограничные 2

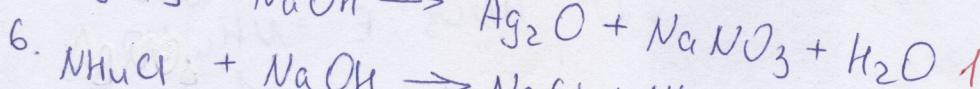
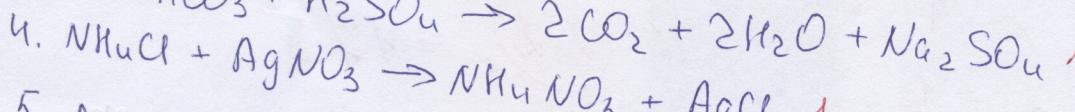
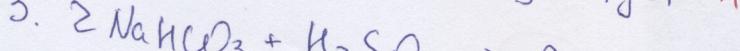
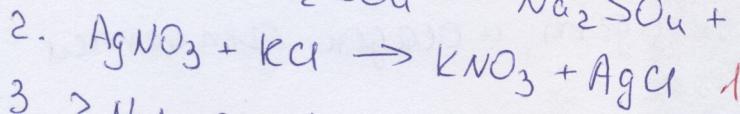
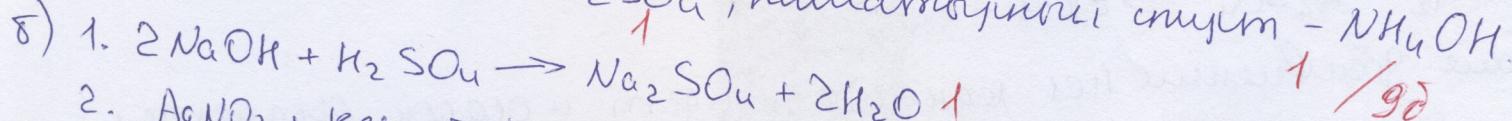
1.8. O<sub>2</sub>; KNO<sub>3</sub> 2

1.9. -2; +4 2

1.10. CO<sub>2</sub>; Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 2

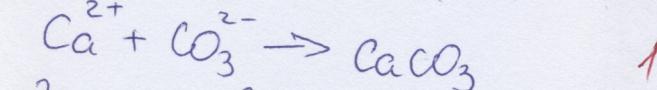
$$\textcircled{1} \zeta = 145$$

2. 1. а) сода каустическая <sup>1</sup>-NaOH; щелочное стекло - Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>;  
сода пищевая - NaHCO<sub>3</sub>; цемент - AgNO<sub>3</sub>; поваренная соль - NH<sub>4</sub>Cl;  
аммиак - KCl<sup>1</sup>; шелк - CaCO<sub>3</sub>; легкий купорос - CuSO<sub>4</sub>;  
курильное ядро - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; поваренной соли - NH<sub>4</sub>OH.

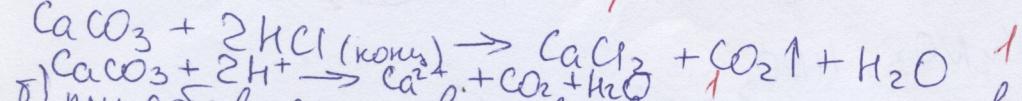


$$\textcircled{2.1} \zeta = 15,5$$

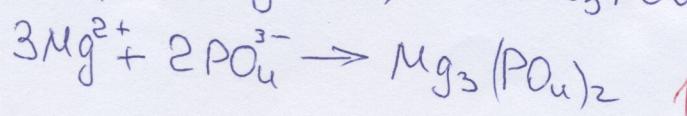
2. 2. а) при добавлении брома в первую смесь формируем белый осадок CaCO<sub>3</sub>. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → CaCO<sub>3</sub>↓ + 2NaNO<sub>3</sub> 1



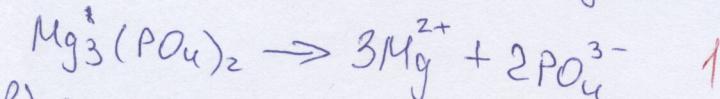
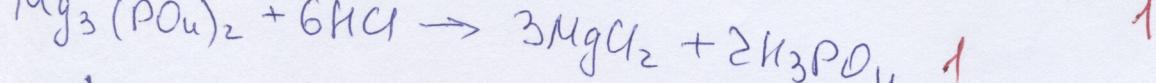
Затем CaCO<sub>3</sub> взаимодействует с HCl с выделением углекислого газа. 1



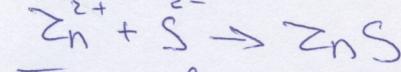
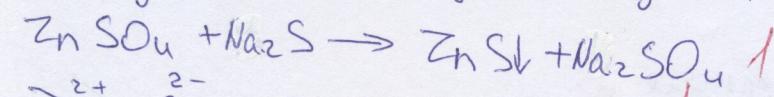
8) при добавлении брома во вторую смесь формируем белый осадок Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>. 3Mg (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → 6NaNO<sub>3</sub> + Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>↓ 1



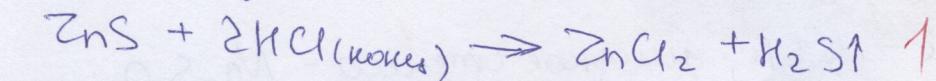
Іонне взаємодіємство  $Mg_3(PO_4)_2$  з  $HCl$  є в пробирці розтворюється.



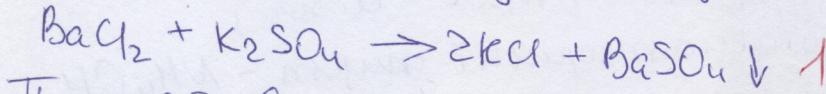
б) при додаванні вогні банигаєм сірий осадок  $ZnS$ .



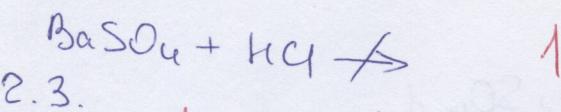
Іонне взаємодіємство  $ZnS$  з  $HCl$  його не змінюється раз  
зробивши.



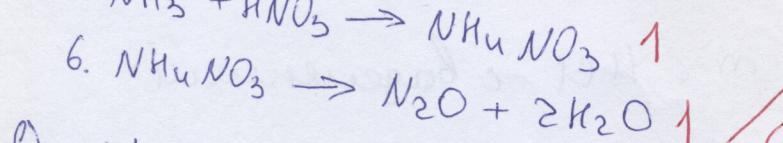
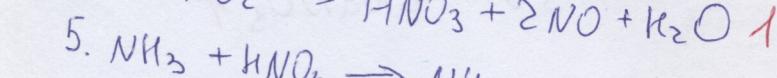
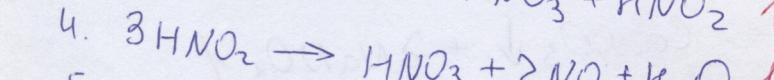
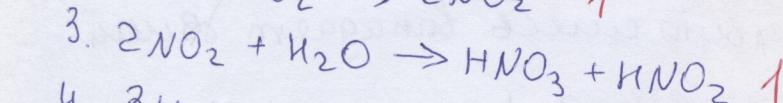
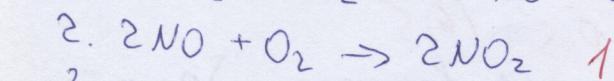
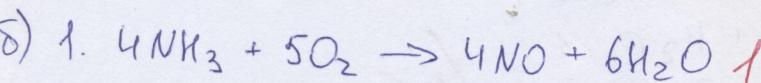
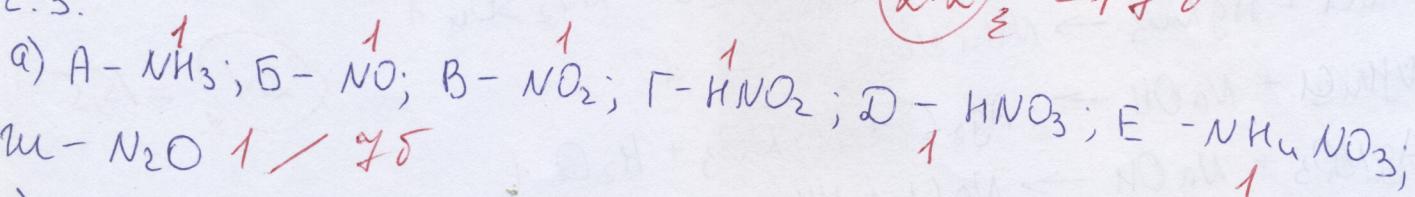
в) при додаванні вогні банигаєм блакитний осадок  $BaSO_4$ .



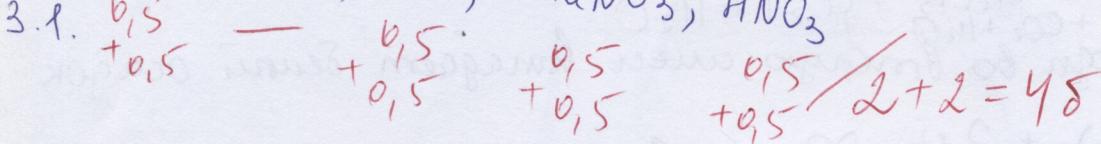
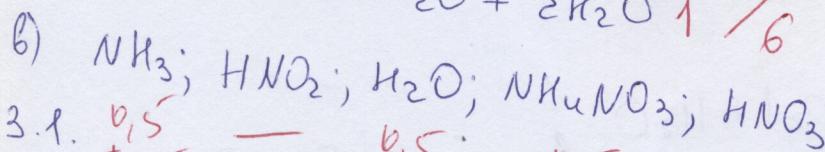
Іонне додаванні не реагуєте з ним, у осадок осаджується  
в пробирці.



$$\text{2.2} \times 2 = 175$$



$$\text{2.3} \times 2 = 175$$



дополнительного времени,

3.1. Дано: Решение:

$$S_{OT} = 20,4$$

$$\frac{V(CO_2)}{V} - ?$$

$$w(\omega) ?$$

$$V(O_2) - ?$$

$$V = 50u$$

$$S_{OT} = \frac{M(uu)}{M(H_2)} \Rightarrow M(uu) = M(H_2) \cdot S_{OT} = 2 \frac{2}{\text{моль}} \cdot 20,4 = 40,8 \frac{\text{моль}}{\text{моль}}$$

$$M(CO_2) = 14 + 32 = 46 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$M(\omega) = 30 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$M(uu) = \frac{m(CO_2) + m(\omega)}{m(\omega_2) + \frac{m(CO)}{M(CO)}} \Rightarrow M(uu) = \frac{M(CO) \cdot m(\omega_2) + M(\omega_2) \cdot m(CO)}{M(CO) \cdot M(CO_2)}$$

$$= \frac{(m(CO) + m(\omega_2)) \cdot M(CO) \cdot M(\omega_2)}{M(CO) \cdot m(\omega_2) + M(\omega_2) \cdot m(CO)}, \text{ подставив известные значения, находим:}$$

$$m(CO_2) = \frac{39}{130} m(\omega)$$

$$m_{uu} = \frac{169}{130} m(\omega)$$

$$\frac{m_{uu}}{M_{uu}} = \frac{V_{uu}}{V_{uu}} \Rightarrow V_{uu} = \frac{V_{uu} \cdot m_{uu}}{M_{uu}} = \frac{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot \frac{196}{130} m(CO)}{40,8 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = \frac{22,4 \cdot 169 \cdot m(CO)}{40,8 \cdot 130}$$

$$V(\omega_2) = \frac{V_{uu} \cdot m(\omega_2)}{M(CO_2)} = \frac{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot \frac{39}{130} m(\omega)}{46 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = \frac{22,4 \cdot 39 \cdot m(\omega)}{130 \cdot 46}$$

$$\frac{V(CO_2)}{V} = \frac{22,4 \cdot 39 \cdot m(\omega) \cdot 40,8 \cdot 130}{130 \cdot 46 \cdot 22,4 \cdot 169 \cdot m(CO)} \approx 0,7692 = 76,92\%$$

$$w(\omega) = \frac{m(\omega)}{m_{uu}} = \frac{130 \cdot m(CO)}{169 \cdot m(CO)} \approx 0,2047 = 20,47\% \quad 58$$

Две ненормированные величины  $CO$  должны суммироваться до  $\omega_2$ .



$$V(CO) = 0,7953 V_{uu} = 39,765 \text{ л}$$

$$n(\omega) = \frac{V(CO)}{V_{uu}} = \frac{39,765 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} \approx 1,78 \text{ моль}$$

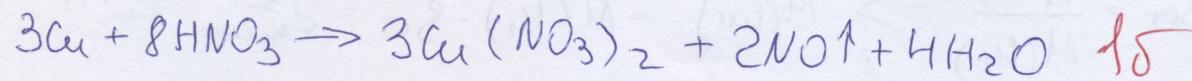
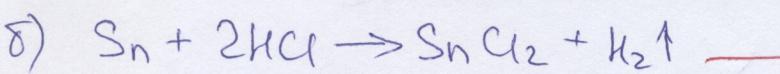
$$n(O_2) = \frac{n(CO)}{2} = 0,89 \text{ моль}$$

$$V_{uu} \cdot n(O_2) = 0,89 \text{ моль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 19,936 \text{ л} -$$

$$(3.1) = 65$$

Ответ:  $\frac{V(CO_2)}{V_{uu}} = 76,92\%; w = 20,47\%; V(O_2) = 19,936 \text{ л}.$

3.2.a) megé u. óvobó 1



b)  $n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_{\text{m}}} = \frac{1,2\text{L}}{22,4\frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 0,05\text{ mol}$

$n(\text{Sn}) = n(\text{H}_2) = 0,05\text{ mol}$

$M(\text{Sn}) = 119 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$m(\text{Sn}) = n(\text{Sn}) \cdot M(\text{Sn}) = 0,05\text{ mol} \cdot 119 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 6\text{ g}$

$m(\text{Cu}) = m_{\text{en}} - m(\text{Sn}) = 10\text{g} - 6\text{g} = 4\text{g}$

$w(\text{Sn}) = \frac{m(\text{Sn})}{m_{\text{en}}} = \frac{6\text{g}}{10\text{g}} = 0,6 = 60\%$

$w(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m_{\text{en}}} = \frac{4\text{g}}{10\text{g}} = 0,4 = 40\%$

z)  $n(\text{SnCl}_2) = n(\text{H}_2) = 0,05\text{ mol}$

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	$\Sigma$
14	15,5	17	17	6	3	72,5

$M(\text{SnCl}_2) = 190 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$m(\text{SnCl}_2) = n(\text{SnCl}_2) \cdot M(\text{SnCl}_2) = 190 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,05\text{ mol} = 9,5\text{ g}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho = 50\text{ml} \cdot 1,0\frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 0,9 = 46,935\text{ g}$

$m(\text{P-Pa}) = m(\text{SnCl}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = 9,5\text{ g} + 46,935\text{ g} = 56,435\text{ g}$

$n(\text{NO}) = \frac{V(\text{NO})}{V_{\text{m}}} = \frac{1,493\text{ L}}{22,4\frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 0,07\text{ mol}$

$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,1\text{ mol}$

(3.2)  $\Sigma = 38$

$M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 188 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n \cdot M = 0,1\text{ mol} \cdot 188 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18,8\text{ g}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho = 500\text{ml} \cdot 1,028 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 0,95 = 488,3\text{ g}$

$m(\text{P-Pa}_2) = m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = 18,8\text{ g} + 488,3\text{ g} = 507,1\text{ g}$

$w(\text{SnCl}_2) = \frac{m(\text{SnCl}_2)}{m_{\text{P-Pa}_2}} = \frac{9,5\text{ g}}{56,435\text{ g}} = 0,1683 = 16,83\%$

$w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)}{m_{\text{P-Pa}_2}} = \frac{18,8\text{ g}}{507,1\text{ g}} = 0,0371 = 3,71\%$

Überprüfung:  $w(\text{Sn}) = 60\%$ ;  $w(\text{Cu}) = 40\%$ ;  $m_{\text{P-Pa}_1} = 56,435\text{ g}$ ;  $m_{\text{P-Pa}_2} = 507,1\text{ g}$

$w(\text{SnCl}_2) = 16,83\%$ ;  $w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 3,71\%$ .