

Шифр

803

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Л О Г В И Н Е Н К О

Имя:

Н И К И Т А

Отчество:

Е В Г Е Н Ь Е В И Ч

Учащийся 8 класса школы № МБОУ "Экономический лицей"г. Новосибирска, Центрального района

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 14 апреля 2003 г.Контактная информация – телефон(ы): +7-923-112-62-54+7-923-190-51-62E-mail: L_nikita19@mail.ru

Пункт проведения этапа

НГУДата 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



Шифр

803

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
1 этап (предварительный) 2017–2018 учебный год

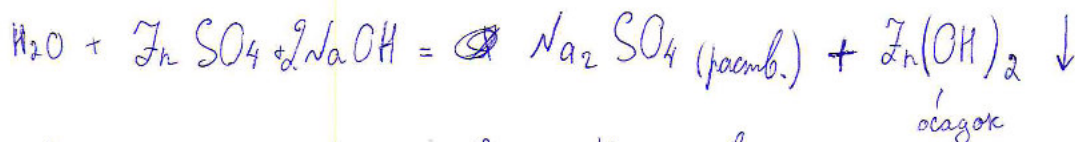
ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
40	25.02.2018	Мельников Д.А. Задорин А.В. Ведухин Р.А.	

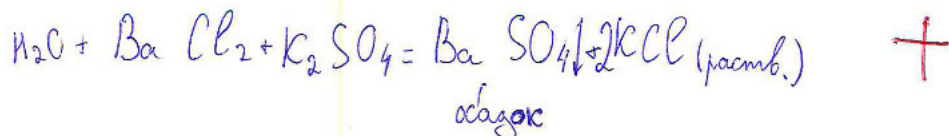
Председатель жюри: Вельянов В.А.



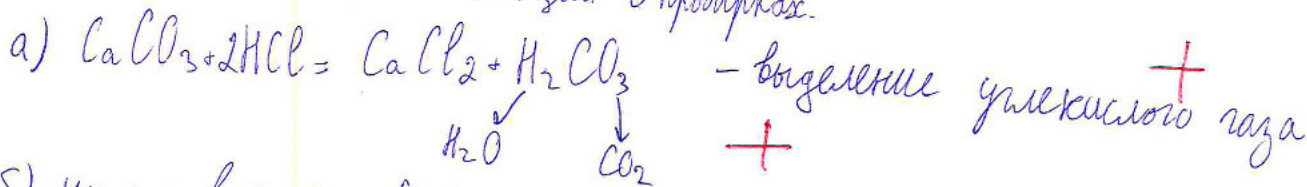
1. Самый активный - ~~хлор~~ ^{натрий}; наименее активный - озон
2. KCl - ст. окисления хлора -1 (валентность I) хлорид калия
 $KClO_3$ - ст. окисления хлора $+7$ (валентность VII) перхлорат калия
3. $p^+ u s^-$ электроны
4. $2^+, 4^-$
5. в растворе $NaOH$ - щелочная (щелочная среда); в растворе HNO_3 - кислая (кислая среда).
6. ортофосфорная кислота - H_3PO_4 - 3 атома водорода
метафосфорная кислота - H_2PO_3 - 2 атома водорода
7. HCl - кислая среда; $NaOH$ - щелочная среда.
8. нитрат калия - KNO_3
 $KNO_3 \xrightarrow{+} KNO_2 + O_2$. Выделяется кислород, остается нитрит калия
 $AgNO_3 + HBr = HNO_3 + AgBr + Q$ - выделение нитрата
 $Na_2CO_3 + 2HBr = H_2CO_3 + 2NaBr$ - выделение углекислого газа
9. 15 протонов, 16 нейтронов
10. а) щелочь натриевая - $NaOH$ (раств.)
жидкое стекло - Na_2SiO_3
сода питьевая - Na_2CO_3
мел - $CaCO_3$
купоросное масло - $CuSO_4$ (раств.)
нашатырный спирт - NH_3 (раств.)
- б) 1) $H_2SiO_3 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + 2H_2O$
2) $2NaOH + CaCO_3 \rightleftharpoons Na_2CO_3 + Ca(OH)_2$
3) $CaCO_3 + H_2SiO_3 \rightleftharpoons CaSiO_3 + H_2CO_3$
4) $2NaOH + CuSO_4 \rightleftharpoons Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$
5) $H_2CO_3 + CuSO_4 = CuCO_3 + H_2SO_4$
6) $CuSO_4 + CaCO_3 \rightleftharpoons CuCO_3 + CaSO_4$
- а) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- б) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- в) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- г) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- д) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- е) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ж) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- з) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- и) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- к) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- л) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- м) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- н) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- о) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- п) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- р) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- с) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- т) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- у) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ф) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- х) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ц) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ч) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ш) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- щ) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ъ) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ы) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- э) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- ю) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).
- я) Na и Ca - активные металлы в присутствии воды произошла реакция обмена, образовались нерастворимый белый $CaCO_3$ (мел).



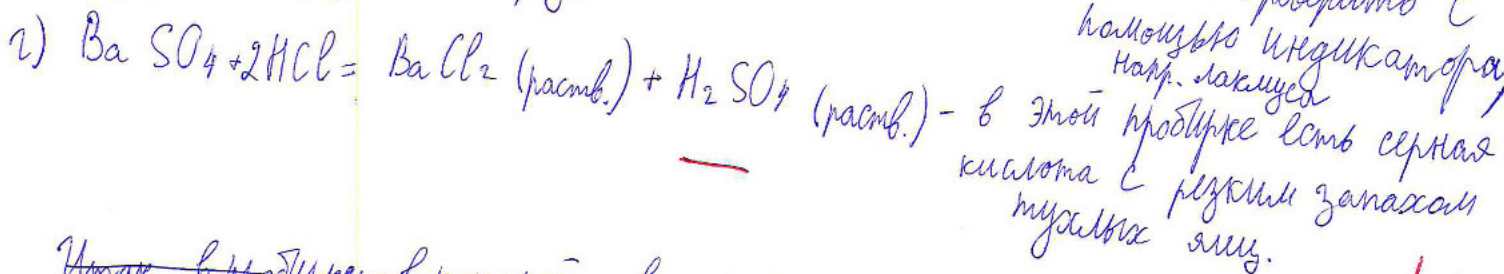
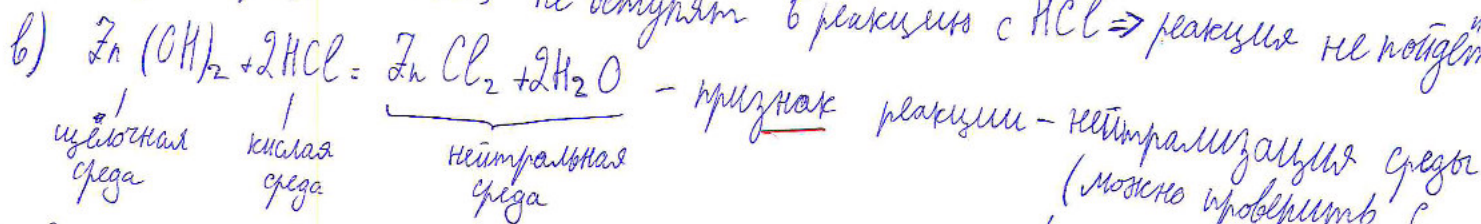
г) аналогично л.а) Ba и K-активные металлы:



Реакции в пробирках.



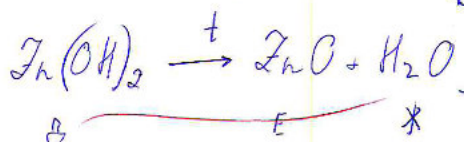
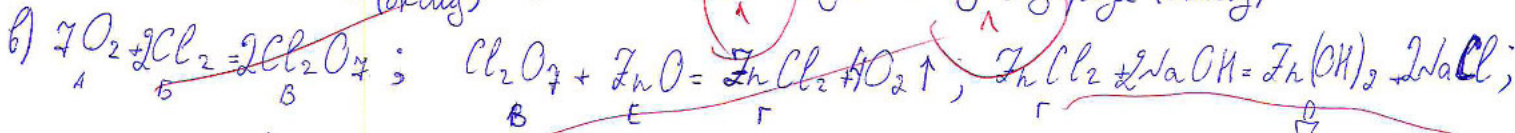
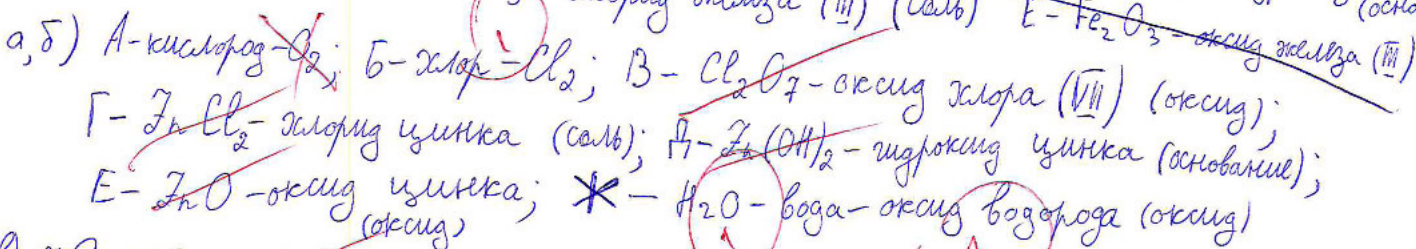
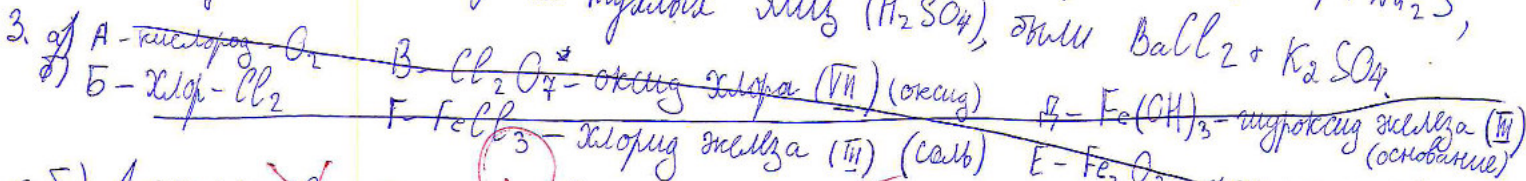
б) ни растворы, ни P_2O_5 не вступают в реакцию с HCl $\Rightarrow$ реакция не пойдёт.



Итак, в пробирку, в которой выделялся газ CO_2 нал

$\Sigma 4$

Итак, где выделялся CO_2 , были $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3$;
 где не пошла реакция с HCl, были $Mg(NO_3)_2 + Na_3PO_4$;
 где индикатор после реакции изменил свой цвет, были $ZnSO_4 + Na_2S$;
 где появился запах тухлых яиц (H_2SO_4), были $BaCl_2 + K_2SO_4$.



$\Sigma = 3$

13

1. а) CO_2 окисляться не будет $\Rightarrow$ окисляется только CO (угарный газ).

углекислый газ

+1

$$2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$$

Из уравнения реакции $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{O}_2)} = 2$, Но это газы $\Rightarrow \frac{V(\text{CO})}{V(\text{O}_2)} = 2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow V(\text{CO}) = 15\text{ л} \cdot 2 = 30\text{ л}$$

$$V(\text{CO}) + V(\text{CO}_2) = 50\text{ л} \Rightarrow V(\text{CO}_2) = 20\text{ л}$$

б) объёмная доля угарного газа $w_{\text{объёмная}}(\text{CO}) = \frac{V(\text{CO})}{V_{\text{пр-ра}}} = \frac{30\text{ л}}{50\text{ л}} = 0,6$ или 60%

60.

объёмная доля углекислого газа $w_{\text{объёмная}}(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{\text{пр-ра}}} = \frac{20\text{ л}}{50\text{ л}} = 0,4$ или 40%

в) $n_{\text{газа}} = \frac{V_{\text{газа}}}{V_n} \Rightarrow n(\text{CO}) = \frac{30\text{ л}}{22,4\text{ л/моль}} ; n(\text{CO}_2) = \frac{20\text{ л}}{22,4\text{ л/моль}}$

$$m = M \cdot n$$

$$M(\text{CO}) = 28\text{ г/моль}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44\text{ г/моль}$$

$$\Rightarrow m(\text{CO}) = 28 \cdot \frac{30}{22,4}\text{ г} = 37,5\text{ г}$$

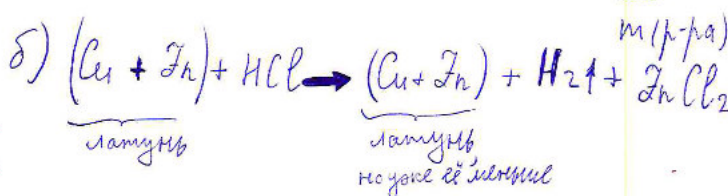
$$m(\text{CO}_2) = 44 \cdot \frac{20}{22,4}\text{ г} \approx 39,29\text{ г}$$

$$\Rightarrow m(\text{пр-ра}) \approx 76,79\text{ г} \Rightarrow w(\text{CO}) = \frac{m(\text{CO})}{m(\text{пр-ра})} \approx 0,488$$

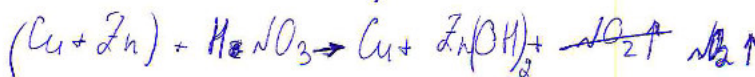
$$w(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{m(\text{пр-ра})} \approx 0,512$$

60.

2. а) металл А - медь - Cu
металл Б - цинк - Zn



Σ 13

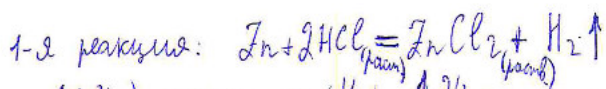


б) $m = \rho \cdot V \Rightarrow m(\text{пр-ра HCl}) = 1,043\text{ г/мл} \cdot 50\text{ мл} = 52,15\text{ г}$

$$w(\text{HCl}) = 0,1 \Rightarrow m(\text{HCl}) = 0,1 \cdot m(\text{пр-ра HCl}) = 5,215\text{ г}$$

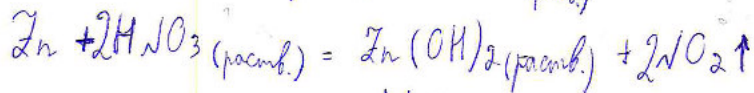
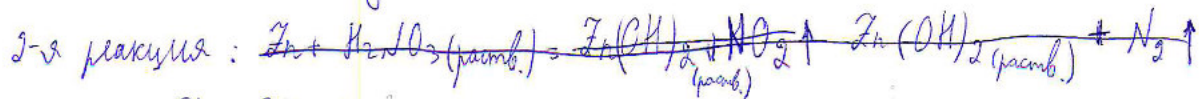
$$m(\text{пр-ра HNO}_3) = 1,028\text{ г/мл} \cdot 500\text{ мл} = 514\text{ г} \Rightarrow m(\text{HNO}_3) = 0,05 \cdot m(\text{пр-ра HNO}_3) = 25,7\text{ г}$$

13



$V(H_2) = 1,24 л \Rightarrow n(H_2) = \frac{1,24 л}{22,4 л/моль} \approx 0,05536 моль \Rightarrow$ из уравнения реакции: $n(Zn) = n(H_2) = 0,05536 моль$

Значит масса вступившего в реакцию цинка $m_1(Zn) = 0,05536 моль \cdot 65 г/моль = 3,5984 г$



$V(NO_2) = 1,493 л \Rightarrow n(NO_2) = \frac{1,493 л}{22,4 л/моль} \approx 0,06665 моль$

из уравнения реакции: $n(Zn) = \frac{n(NO_2)}{2} \Rightarrow n(Zn) \approx 0,033325 моль \Rightarrow m_2(Zn) \approx (0,033325 \cdot 65) г \approx 2,166125 г$

т.к. сплава битая не осталась, "ураасодовался" весь цинк $\Rightarrow$ общая масса цинка $m_0(Zn) = m_1(Zn) + m_2(Zn) \approx 5,76 г \Rightarrow m(Cu) \approx 10 г - 5,76 г \approx 4,24 г \Rightarrow$

$\Rightarrow W(Zn) = \frac{5,76 г}{10 г} \approx 0,576$ или ~~57,6~~ 57,6 %

$W(Cu) = \frac{4,24 г}{10 г} \approx 0,424$ или 42,4 %

2) из уравнения реакции 1: $n(ZnCl_2) = n(H_2) = \frac{1,24 л}{22,4 л/моль} \Rightarrow$ ~~$n(ZnCl_2) = \frac{1,24 л}{22,4 л/моль}$~~

$\Rightarrow m(ZnCl_2) = \frac{1,24 л}{22,4 л/моль} \cdot (65,38 г/моль + 35,45 г/моль \cdot 2)$

$m(воды в р-ре ZnCl_2) = m(р-ра HCl) - m(HCl) = 52,15 г - 5,215 г$

$\Rightarrow m(р-ра ZnCl_2) = m(ZnCl_2) + m(р-ра воды в р-ре) \approx 54,479 г \Rightarrow$

$\Rightarrow W(ZnCl_2) = \frac{m(ZnCl_2)}{m(р-ра)} \approx 0,1385$ или 13,85 %

из уравнения реакции 2: $n(Zn(OH)_2) = \frac{n(NO_2)}{2} = \frac{1,493 л}{44,8 л/моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow m(Zn(OH)_2) = \frac{1,493 л}{44,8 л/моль} \cdot (65,38 г/моль + (16 \cdot 2) г/моль \cdot 2)$

$m(воды в растворе Zn(OH)_2) = m(р-ра HNO_3) - m(HNO_3) = 514 г - 25,8 г$

$\Rightarrow m(р-ра Zn(OH)_2) = m(Zn(OH)_2) + m(H_2O в р-ре) \approx 491,612 г \Rightarrow$

$\Rightarrow W(Zn(OH)_2) = \frac{m(Zn(OH)_2)}{m(р-ра)} \approx 0,006737$ или $\approx 0,674 \%$