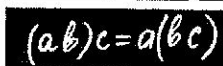




ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



$$E=mc^2$$



ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

ШИФР 5207

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Дисциплина	Х	И	М	И	Я												
------------	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фамилия	Р	У	Д	Е	Н	К	О										
Имя	М	И	Х	А	И	Л											
Отчество	А	Л	Е	К	С	А	Н	А	Р	О	В	И	Ч				

№ школы	М	Б	Д	У		Л	И	Ц	Е	Й	Ф	Т	Ш				
Населенный пункт	г.	О	Б	Н	И	М	С	К									

Номер варианта	4		
----------------	---	--	--

Класс 9, 9011 Вариант 4 Дата Олимпиады 18.02.2017

Площадка написания РГУ НЕФТИ и ГАЗА (НИУ) имени И.М. Губкина.

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	5	5	3	28	двадцать восемь	<i>[Signature]</i>

Дано для N1.
 $w(H_2O) = 43,9\%$
 Найти:
 $ZnSO_4 \cdot nH_2O$

Дано для N2.
 $n(p-pa I) = 3002$
 $\varphi(Ca(NO_3)_2) = 10\%$
 $n(p-pa II) = 2002$
 $\varphi(Ca(NO_3)_2) = 20\%$
 Найти:
 $\varphi(Ca(NO_3)_2) - ?$

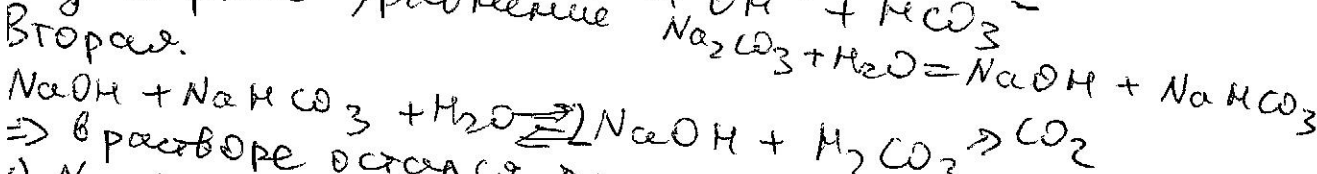
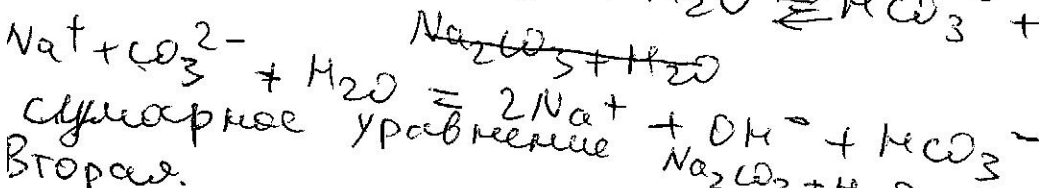
Дано для N3.
 $V(газа) = 4,48 л$
 Найти:
 $n(Рt) - ?$

Дано для N4.
 $m(шова) = 1,52$
 $V(газа) = 114 мл$
 Найти:
 $w(Cu) - ?$

1 страница

N5.

- 1) Так как из катионов в растворе только K^+ и Na^+ , а K и Na щелочные металлы и ведут себя идентично друг другу, то можно рассмотреть только для 1 все реакции, для других они будут аналогично.
- 2) K_2SO_4 и Na_2SO_4 не гидролизуются, так как KOH , $NaOH$, H_2SO_4 - сильные электролиты.
- 3) $Na_2CO_3 + H_2O \Rightarrow$ Первая ступень
 $Na_2CO_3 \rightleftharpoons 2Na^+ + CO_3^{2-}$
 $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$



1) $Na_2S + H_2O \rightleftharpoons NaHS + NaOH$ - I ступень
 $NaOH + NaHS + H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + H_2S$ - II ступень
 в растворе остался только $NaOH \Rightarrow$ реакция среды щелочная
 оксид серы (II) - розовый. $pH > 7$
 Ответ: реакция среды щелочная, оксид серы (II) - розовый.

№1.

1) Так как Госларит - цинковый купорос, следовательно
Госларит - это $ZnSO_4 \cdot nH_2O$ (кристаллогидрат).

2) Найдем n .

Так как $\omega(H_2O) = 43,9\%$, и $M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$.
 $M(ZnSO_4) = 161 \text{ г/моль}$

$$\Rightarrow \frac{m(H_2O)}{m(H_2O) + m(ZnSO_4)} = 0,439 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ так как $m(H_2O) = 18 \text{ г/моль} \cdot n \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{18 \cdot n}{161 + 18n} = 0,439 \quad | \cdot (161 + 18n)$$

$$18n = 70,679 + 7,902n$$

$$10,098n = 70,679$$

$$n = 6,999 \Rightarrow n \approx 7.$$

$\Rightarrow$ Госларит - $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.

Ответ: $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.

100%

№2

1) Обозначим раствор массой 300 г и $\omega(Ca(NO_3)_2) = 10\%$
цифрой I. ($10\% = 0,1$)

Цифрой II обозначим раствор массой 200 г
и $\omega(Ca(NO_3)_2) = 20\%$. ($20\% = 0,2$)

1) $m_1(Ca(NO_3)_2)$ в I растворе равно $m(\text{р-ра}) \cdot \omega(Ca(NO_3)_2)$.

$$\Rightarrow m(Ca(NO_3)_2) = 300 \text{ г} \cdot 0,1 = 30 \text{ г}.$$

3) $m_2(Ca(NO_3)_2)$ во II растворе равно

$$200 \text{ г} \cdot 0,2 = 40 \text{ г}.$$

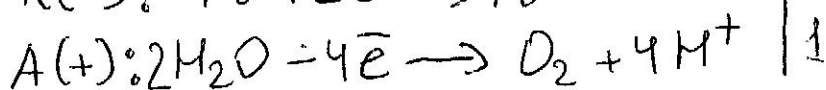
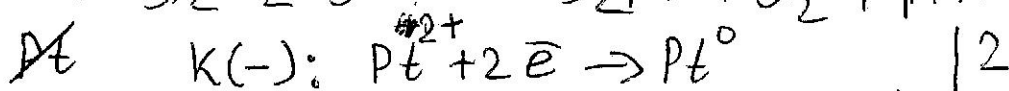
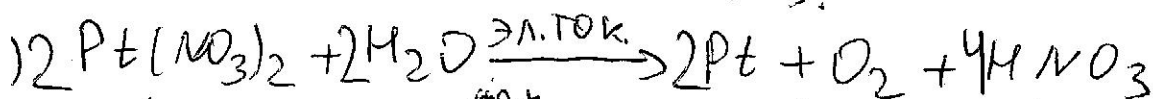
1) Общая масса $(Ca(NO_3)_2) = m_1(Ca(NO_3)_2) + m_2(Ca(NO_3)_2) =$
 $= 30 \text{ г} + 40 \text{ г} = 70 \text{ г}.$

5) Общая масса полученного раствора
равна (массе I + массе II).

$$\Rightarrow m_{\text{ра}} = 300\text{г} + 200\text{г} = 500\text{г}.$$

$$6) w(\text{Ca(NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Ca(NO}_3)_2)}{m(\text{р-ра})} = \frac{70\text{г}}{500\text{г}} = 0,14 \text{ или } 14\%$$

Ответ: массовая доля $\text{Ca(NO}_3)_2 = 14\%$ 100%
нч.



1) на катоде Pt восстанавливается до Pt^0

2) на аноде протекает электролиз H_2O .
выделяется O_2 .

$$3) \text{т.к. } V(\text{O}_2) = 4,48\text{л} \Rightarrow \nu = \frac{V}{V_m} \Rightarrow \nu(\text{O}_2) = \frac{4,48\text{л}}{22,4\text{л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

По I уравнению реакции $\nu(\text{Pt}) = 2\nu(\text{O}_2) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \nu(\text{Pt}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 2 = 0,4 \text{ моль}.$$

$$1) \text{т.к. } m = \nu \cdot M \Rightarrow m(\text{Pt}) = M(\text{Pt}) \cdot \nu(\text{Pt}) = 195\text{г/моль} \cdot 0,4 \text{ моль} = 78\text{г}$$

Ответ: $m(\text{Pt}) = 78\text{г}$.

100%

нч.



$$114\text{мл} = 0,114\text{л}$$

медь не реагирует с HCl.

~~выделяющийся~~ газ - это H_2 .

$$\nu(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,114\text{л}}{22,4\text{л/моль}} = 0,005 \text{ моль}.$$

по I уравнению реакции $\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{Ni}) = 0,005 \text{ моль}.$

$$m = M \cdot \nu \Rightarrow m(\text{Ni}) = 59\text{г/моль} \cdot 0,005 \text{ моль} = 0,295\text{г}.$$

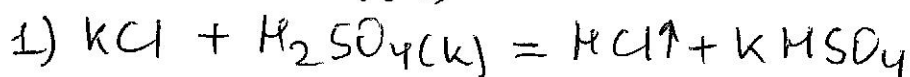
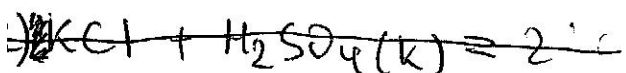
$$w(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{m(\text{смаляе})} = \frac{0,295\text{г}}{1,5\text{г}} = 0,196 \text{ или } 19,6\%$$

$$\Rightarrow w(Cu) = 100\% - w(Ni) = 100\% - 19,6\% = 80,3\%$$

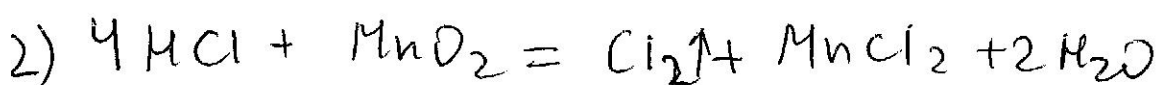
Ответ: $w(Cu) = 80,3\%$

100%

N 6.

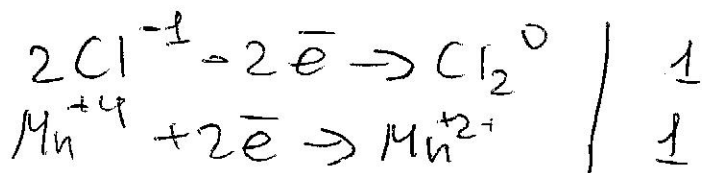


т.к. KCl - кристаллический и H_2SO_4 концентрированная
 $\Rightarrow$ воды в растворе почти нет и HCl улетает
HCl - выделяющийся газ.



30%

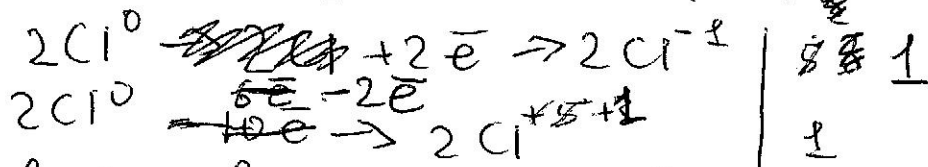
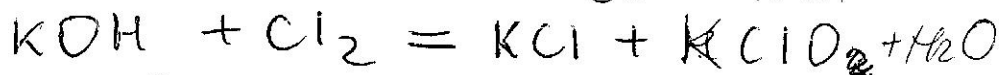
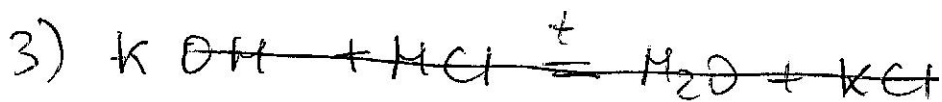
Cl_2 - улетевший газ.



HCl - восстановитель за счет Cl^{-1}

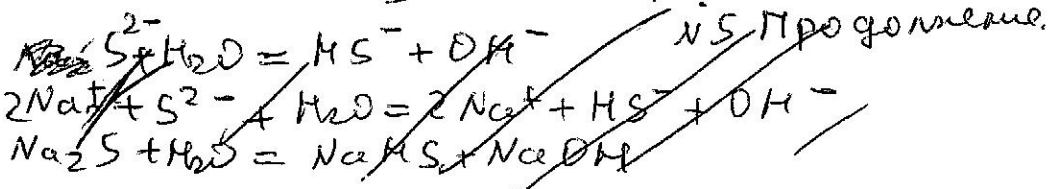
MnO_2 - окислитель за счет Mn^{+4}

30%



Cl_2 - восстановитель за счет Cl^0

Cl_2 - окислитель за счет Cl^0

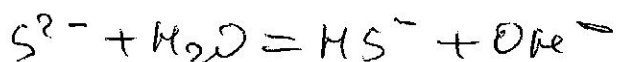
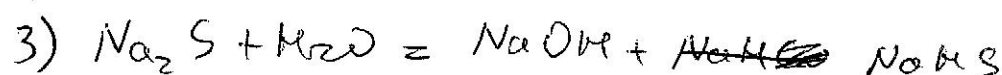
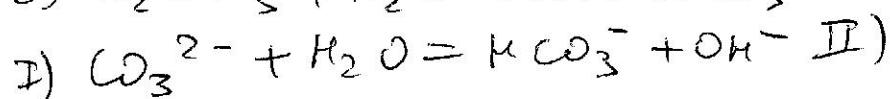
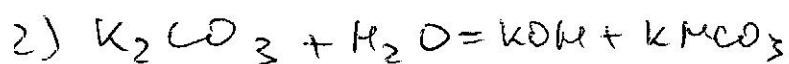
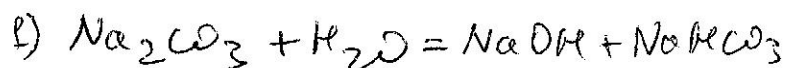


N 5. Продолжение.

4 страница

15. Продолжение.

Сокращенные ионные уравнения



14. Пожжение

если $m(\text{Ni})$ не округлять и $v(\text{H}_2)$ не округлять,

то $m(\text{Ni}) = 0,32$

$\Rightarrow m(\text{Cu}) = 1,5 - 0,32 = 1,18$

$w(\text{Cu}) = \frac{1,18}{1,52} = 0,776 \text{ или } 77,6\%$

95%

5 страниц.