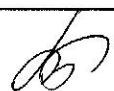


**ШИФР** 30 7 2 5

Класс 9 Вариант 2 Дата Олимпиады 24.02.2017

Площадка написания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

| Задача | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\Sigma$ |                 | Подпись                                                                             |
|--------|---|---|---|---|---|---|----------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|        |   |   |   |   |   |   | Цифрой   | Прописью        |                                                                                     |
| Оценка | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 28       | двадцать восемь |  |

№ 1.  $A - Cd_n N_m O_x$

известно по условию  $w(Cd) = 47.46\%$ ;  $w(N) = 17.86\%$ ,  $w(O) = 40.68\%$ , и  $1) w(Cd) = \frac{n \cdot M_{Cd}}{n \cdot M_{Cd} + m \cdot M_N + x \cdot M_O}$ ;  $2) w(N) = \frac{m \cdot M_N}{z}$ ;

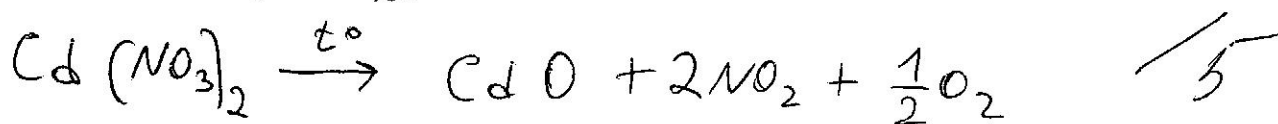
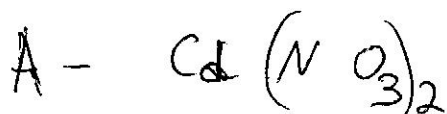
$(n \cdot M_{Cd} + m \cdot M_N + x \cdot M_O) = z$ ;  $3) w(O) = \frac{x \cdot M_O}{z}$

есть система из 3 уравнений и три неизвестных, разделив 1 на 2:  $\frac{1}{2) = \frac{n \cdot M_{Cd}}{m \cdot M_N} = \frac{w(Cd)}{w(N)} = \frac{47.46}{17.86} \approx 4 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{4 \cdot M_N}{M_{Cd}} = \frac{4 \cdot 14}{112} = 0.5$ , теперь разделим 2 на 3:

$\frac{2}{3} = \frac{w(N)}{w(O)} = \frac{m \cdot M_N}{x \cdot M_O} = \frac{17.86}{40.86} \approx 0.29 \Rightarrow \frac{m}{x} = \frac{0.29 \cdot M_O}{M_N} \approx \frac{1}{3}$

т.к.  $n, m$  и  $x$  - целые числа, то получаем, что



№ 2

сульфат меди ( $\text{CuSO}_4$ , но это нам не нужно)).

$w_x = \frac{m_x}{m_{\text{общ}}}$  (по определению). Так как смешали 200 г и

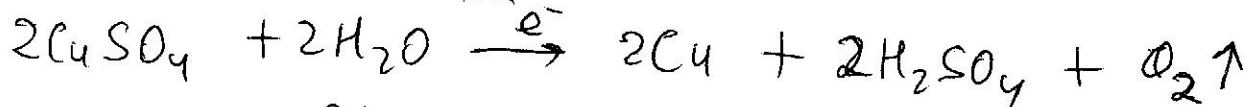
340 г. растворов бездель, то масса  $m_{\text{общ}} = 200 + 340 = 540$  (г), а масса сульфата меди есть массовая доля в первом растворе умноженная на массу первого раствора + массовая доля во втором растворе умноженная на массу второго раствора  
 $(w_1 m_1 + w_2 m_2 = m_{\text{CuSO}_4})$

$$w_{\text{CuSO}_4} = \frac{w_1 m_1 + w_2 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{200 \cdot 0.1 + 340 \cdot 0.16}{200 + 340} = 13.8\%$$

$\approx 14\%$

5

№ 3



на катоде:  $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$   
 восстановление  $\text{Cu}^{2+}$

на аноде:  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4e^-$   
 окисление воды

~~поэтому  $2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 6\text{H}^+$~~

был задан вопрос по условию  
 на счет данных объема (н.у./см.у.)

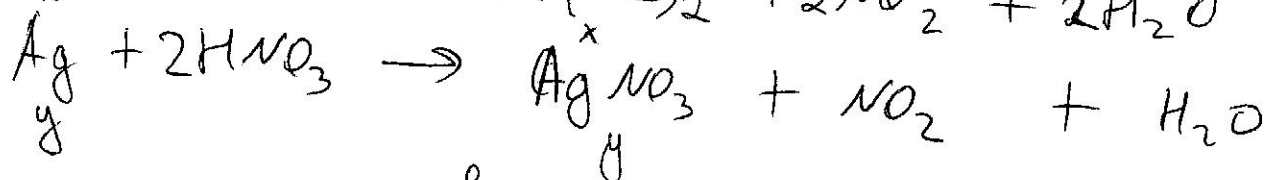
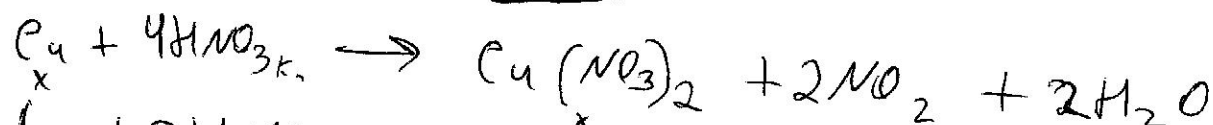
тогда, м.к  $PV = \nu RT$ , то  $\nu = \frac{PV}{RT} = 101.325 \cdot 2.25 \cdot (8.314 \cdot 273)^{-1} = 0.1$  (моль)

( $\text{Cu}^{2+}$  имеет  $\text{CuSO}_4$ , м.к  $\text{CuSO}_4$  в растворе находится в виде ионов, а  $\text{H}_2\text{O}$  в виде молекулы м.к в разбавленном растворе  $\text{CuSO}_4$  вода почти не диссоциирует)

м.е  $V_{O_2} = 0.1 \text{ моль} \Rightarrow V_{Cu} = V_{O_2} \cdot 2 = 0.2 \text{ (по реакции)}$   
(моль)

м.к  $m = V \cdot M \Rightarrow m_{Cu} = V_{Cu} \cdot M_{Cu} = 12.8 \text{ г} = 0.2 \cdot 64 \text{ г}$

№ 4



значением, это медь хмель, а серебра у миль.

масса сплава есть масса меди + масса серебра, м.е

$m_0 = m_{Cu} + m_{Ag} = V_{Cu} \cdot M_{Cu} + V_{Ag} \cdot M_{Ag} = x \cdot 64 + y \cdot 108 = 2.8 \text{ г}$

$m_{Cu} = V_{Cu} \cdot M_{Cu}$

$m_{Ag} = V_{Ag} \cdot M_{Ag}$

$V_{Cu} = x$

$V_{Ag} = y$

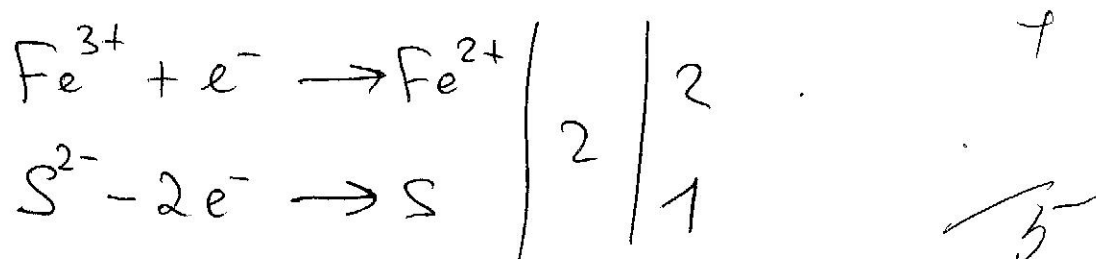
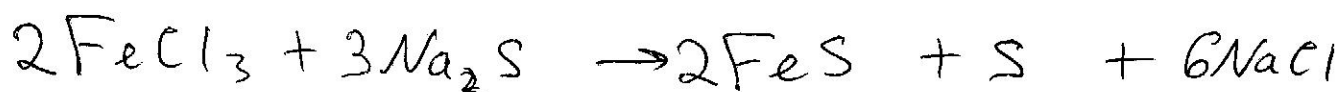
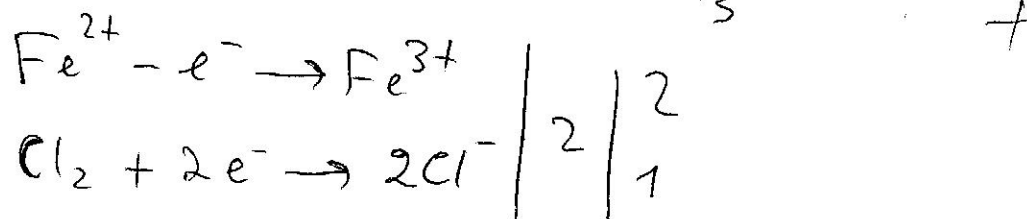
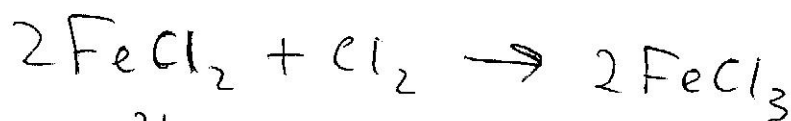
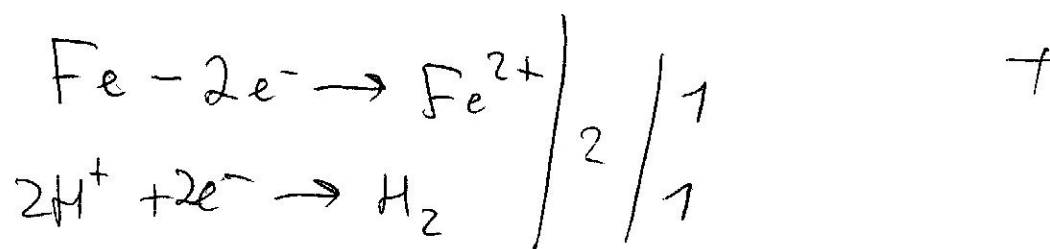
, а масса нитратов есть ;

$m_{NO_3} = m_{Cu(NO_3)_2} + m_{AgNO_3} = V_{Cu(NO_3)_2} \cdot M_{Cu(NO_3)_2} + V_{AgNO_3} \cdot M_{AgNO_3} = V_{Cu} \cdot M_{Cu(NO_3)_2} +$   
 $+ V_{Ag} \cdot M_{AgNO_3} = x \cdot 188 + y \cdot 170 = 5.2 \text{ г}$

решая систему получаем, что  $x = 0.01$

$w_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{m_{Cu} + m_{Ag}} = \frac{V_{Cu} \cdot M_{Cu}}{m_{Cu} + m_{Ag}} = \frac{0.01 \cdot 64}{2.8} = 22.9\% \approx 23\%$   
 $w_{Ag} = \frac{m_{Ag}}{m_{Cu} + m_{Ag}} = \frac{V_{Ag} \cdot M_{Ag}}{m_{Cu} + m_{Ag}} = \frac{0.02 \cdot 108}{2.8} = 77.1\% \approx 77\%$

$\sqrt{0.5}$



$\sqrt{0.2}$

$$\omega_x = \frac{m_x}{m_{\text{р-ра}}} \quad \text{где } x - \text{CuSO}_4$$

$m_x = \omega_1 m_1 + \omega_2 m_2$ , где  $m_1$  и  $m_2$  - массы первого и второго растворов соответственно, а  $\omega_1$  и  $\omega_2$  - массовые доли  $x$  в первом и втором растворах соответственно.

$$m_{\text{р-ра}} = m_1 + m_2 \quad \Rightarrow \quad \omega_x = \frac{\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{0.1 \cdot 200 + 0.16 \cdot 340}{200 + 340}$$

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

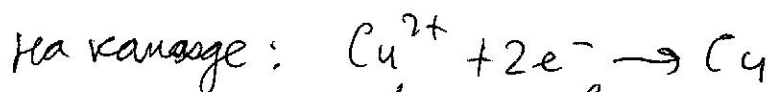
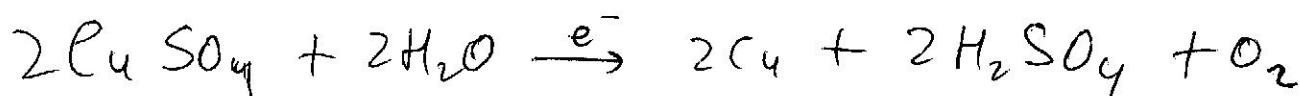
30 725

№ 2 уред.

$$= 13.8\% \approx 14\%$$

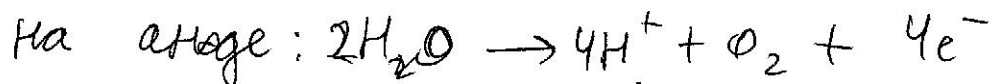
см

№ 3



восстановление меди, а  $\text{Cu}^{2+}$  вместо  $\text{CuSO}_4$  т.к.

$\text{CuSO}_4$  в растворе диссоциирует на  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$



окисление воды, в виде  $\text{H}_2\text{O}$ , т.к. в разб. р-ре  $\text{CuSO}_4$  вода находится преимущественно в виде  $\text{H}_2\text{O}$

т.к.  $PV = \int RT$ , то  $V_{\text{O}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{101.325 \cdot 2.25}{8.314 \cdot 273} = 0.1$  (моль)

по уравнению  $V_{\text{Cu}} = V_{\text{O}_2} \cdot 2$ , а  $m_{\text{Cu}} = V_{\text{Cu}} \cdot M_{\text{Cu}} =$

$$= V_{\text{O}_2} \cdot 2 \cdot 64 = 0.1 \cdot 2 \cdot 64 = 12.8 \text{ (г)}$$

№ 5

