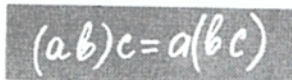




ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



$$E=mc^2$$



ШИФР

114258

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 6 Дата Олимпиады 19.02.23

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

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	20	20	0	10	10	10	10	0			80	Восемьдесят	



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

$$E = mc^2$$



ШИФР

114250

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

53
$$\varphi = \ln \frac{C(\text{Mn}^{2+})}{C(\text{MnO}_4^-) \cdot C(\text{H}^+) \cdot 8.5} = 4,328 \text{ В}$$

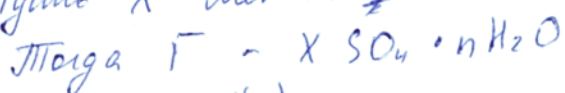
Ответ: 4,328 В $\Rightarrow E = 1,51 + (0,059/5) \lg(10^{-5} \cdot 0,2)$
1,46

54

1. X - Ni; A - NiS; B - SO₂; B - NiO; Г - NiSO₄ · 7H₂O; Д - Ni(OH)₂
Е - [Ni(NH₃)₄]²⁺; Ж - [Ni(NH₃)₄]Br₂ · 2H₂O; З - KBr; И - [Ni(NH₃)₄]Br₂

$M(B) = D(B) \cdot M(\text{Kе}) = 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, значит, газ Б - SO₂

Пусть X - металл со степенью окисления +2.



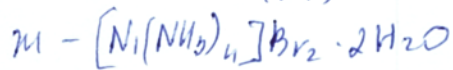
$$\frac{M(X)}{M(X) + 96 + 18n} = 0,2089 \quad +$$

$M(X) = 25,35 + 4,75287n$

при n = 7 получаем X = M(Ni), значит, Г - NiSO₄ · 7H₂O

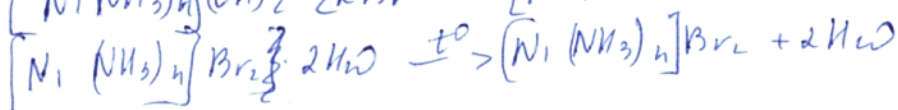
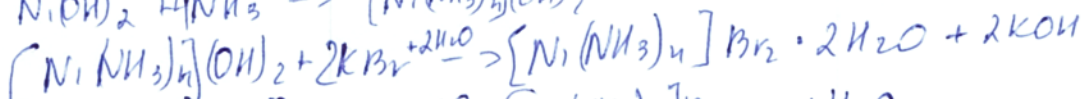
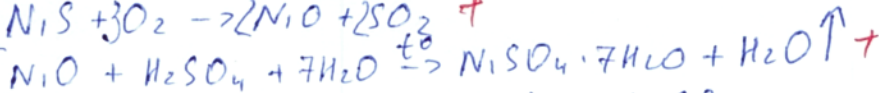
Если в соединении Ж содержится 1 атом X, значит

$M(\text{Ж}) = \frac{M(\text{Ni})}{w(\text{Ni})} = 320,82 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, что, учитывая KЧ = 4, получается

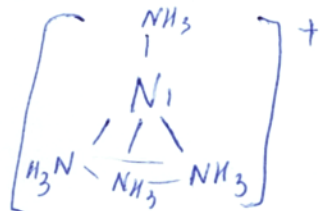


Вещество З представляет собой KHal, где Hal - галоген

$w(\text{Hal}) = \frac{M(\text{Hal})}{39 + M(\text{Hal})} \Rightarrow M(\text{Hal}) = M(\text{Br})$. Тогда З - KBr



3.



тетраэдрическое
строение



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

$$E = mc^2$$



ШИФР

114250

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

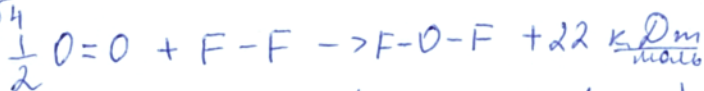
57

$$pV = \nu RT$$

$$T = \frac{pV}{\nu R} = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot 9.50 \cdot 10^{-6}}{0.5 \cdot 8.314} = 206 \text{ K} \quad +$$

Ответ: 206 K

54



$$2E_{\text{св}}(\text{O}-\text{F}) - \frac{1}{2}E_{\text{св}}(\text{O}=\text{O}) - E_{\text{св}}(\text{F}-\text{F}) = 22$$

$$E_{\text{св}}(\text{O}-\text{F}) = \frac{22 + \frac{498}{2} + 159}{2} = 215 \text{ кДж/моль} \quad +$$

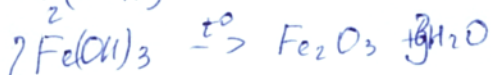
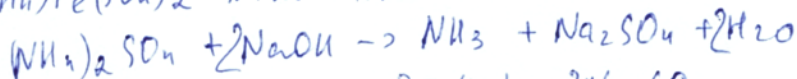
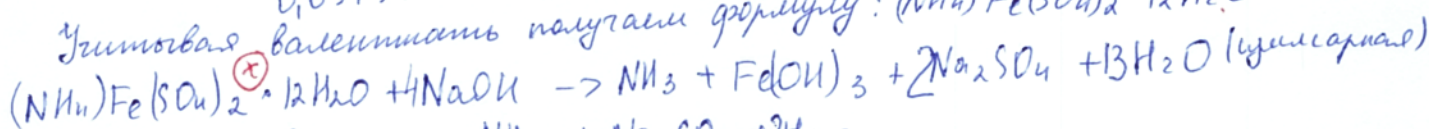
Ответ: 215 кДж/моль

55

$$n(\text{NH}_3) = \frac{0.85}{22.4} = 0.037946 \text{ моль} = n(\text{N}) \quad +$$

$$M(\text{в.в.а}) = \frac{18.3}{0.037946} = 482 \text{ г/моль}$$

Учитывая валентность получаем формулу: $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$



56



$\nu_1 = \nu_2$ Пусть $C(\text{NO})_1, C(\text{O}_2)_1$ — начальное, $C(\text{NO})_2, C(\text{O}_2)_2$ — конечное концентрации NO и O₂ соств.

$$K \frac{C(\text{NO})_1^2 C(\text{O}_2)_1}{C(\text{NO}_2)_1} = K \frac{C(\text{NO})_2^2 C(\text{O}_2)_2}{C(\text{NO}_2)_2}$$

$$\frac{C(\text{O}_2)_2}{C(\text{O}_2)_1} = \left(\frac{C(\text{NO})_1}{C(\text{NO})_2} \right)^2 = 4 \quad +$$

Ответ: увеличить в 4 раза

58

Пусть α — степень ионизации

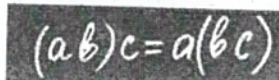


$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HCN}]} = \frac{0.01}{0.1} = 0.1$$

Ответ: 0.1

$$\alpha_{\text{HOCN}} = \sqrt{K_d \cdot 10^{-10}} / 0.1 = \sqrt{7.2 \cdot 10^{-9}} = 8.5 \cdot 10^{-5} = 0.0085\%$$

$$\alpha = \sqrt{K_{\text{HCN}} \cdot C}$$



$$E = mc^2$$



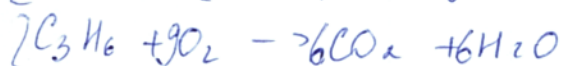
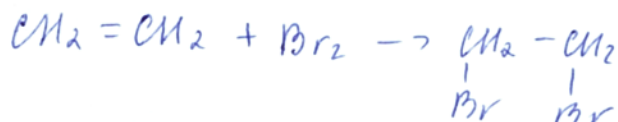
ШИФР

114250

0123456789

Бланк олимпиадной работы

52



$$n(\text{Br}_2) = \frac{400 \cdot 0,1}{2 \cdot 80} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{23,52}{22,4} = 1,05 \text{ моль} = n(\text{C})$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_6)_{\text{кон}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

Пусть $n(\text{C}_2\text{H}_4) = x \text{ моль}$; $n(\text{C}_2\text{H}_6) = y \text{ моль}$; $n(\text{C}_3\text{H}_6) = z \text{ моль}$

$$\Delta n = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3) = \frac{49,1}{202} = 0,243 \text{ моль} = n(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3)$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,25 - 0,243 = 0,007 \text{ моль}$$

$$1,05 = n(\text{C})_{\text{C}_2\text{H}_4} + n(\text{C})_{\text{C}_2\text{H}_6} + n(\text{C})_{\text{C}_3\text{H}_6} = 0,007 \cdot 2 + n(\text{C})_{\text{C}_2\text{H}_6} + 0,243 \cdot 2$$

$$n(\text{C})_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,38 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,19 \text{ моль}$$

$$\begin{cases} 2x + 2y + 3z = 1,05 \\ 0,25 = x + z \\ 0,3 = x + y \end{cases} ; \begin{cases} x = 0,1 & (n(\text{C}_2\text{H}_4)) \\ y = 0,2 & (n(\text{C}_2\text{H}_6)) \\ z = 0,15 & (n(\text{C}_3\text{H}_6)) \end{cases}$$

$$V_{\text{см}} = (x + y + z) \cdot 22,4 = 10,08 \text{ л}$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{0,1 \cdot 22,4}{10,08} \cdot 100\% = 22,2\%$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{0,2 \cdot 22,4}{10,08} \cdot 100\% = 44,4\%$$

$$\varphi(\text{C}_3\text{H}_6) = 100\% - \varphi(\text{C}_2\text{H}_4) - \varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = 33,4\%$$

Ответ: 22,2%; 44,4%; 33,4%.