ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 10 В5 В1

Класс 11 **Вариант** 6 **Дата Олимпиады** 19.02.2023

Площадка написания Горный университет.

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка											68	шестьдесят восемь.	

1 20 10 10 10 7 10

6. $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_{2(г)}$

При уменьшение концентрации NO в 2 раза, нужно уменьшить концентрацию O_2 тоже в 2 раза, тогда скорость р-ции не изменится.

Ответ: уменьшить в 2 раза.

8. ~~$\alpha = \sqrt{K \cdot C}$~~

$\alpha =$

Дано:
HCN
C = 0,1 M

$\alpha - ?$

Решение: $HCN \Rightarrow H^+ + CN^-$ $K = \frac{[H^+] \cdot [CN^-]}{[HCN]}$ $K = 7,9 \cdot 10^{-10}$ +

$\alpha = \sqrt{K \cdot C}$

$\alpha = \sqrt{7,9 \cdot 10^{-10} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{79 \cdot 10^{-12}} = 8,89 \cdot 10^{-6}$.

+ Σ 100

Ответ: $8,89 \cdot 10^{-6}$

6. $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_{2(г)}$

$V_{р-ции} = k[NO]^2 \cdot [O_2]$. +

при уменьшение C(NO) в 4 раза скорость р-ции станет равной:

$V_{р-ции_2} = \frac{1}{4} \cdot k[NO^2]^2 \cdot [O_2] \Rightarrow$ скорость реакции уменьшится в 4 раза, т.к. из-за коэффициента 2 появляется квадрат.

Чтобы скорость р-ции не изменилась нужно увеличить концентрацию O_2 в 4 раза. +

Σ 100

см. стр. 1 из 7

6. продолжение:

приравняем скорости:

$v_{р-я1} = v_{р-я2}$ +

$k \cdot [NO]^2 \cdot [O_2] = k_4 [NO]^2 \cdot x \cdot [O_2]$

$x = 4$.

Ответ: увеличить в 4 раза. + Σ 100.

8. $MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e} \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ +

$C(MnO_4^-) = 10^{-5}$ моль/л.

$C(Mn^{2+}) = 10^{-2}$ моль/л +

$C(H^+) = 0,2$ моль/л

По уравнению Нернста: +

$$E = E^0 + \frac{0,059}{n} \cdot lg\left(\frac{C_{ок-ль}}{C_{в-ль}}\right)$$

$$E = 1,51 + \frac{0,059}{5} \cdot lg\left(\frac{10^{-5} \cdot 0,2}{10^{-2}}\right) = 1,51 + 9,0118 \cdot lg(2 \cdot 10^{-4}) = 1,47\ В.$$

Ответ: 1,47 В. Σ 100.

2. $CH_2=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-CH_2-Br$

$CH_3-CH_3 + HBr \not\longrightarrow$

$CH\equiv C-CH_3 + HBr \longrightarrow CH_2=C(Br)-CH_3$

$CH_2=CH_2 + 3O_2 \xrightarrow{t°C} 2CO_2 + 2H_2O$

$2CH_3-CH_3 + 7O_2 \xrightarrow{t°C} 4CO_2 + 6H_2O$

$CH\equiv C-CH_3 + 4O_2 \xrightarrow{t°C} 3CO_2 + 2H_2O$.

2. $CH_2=CH_2 + Br_{2\ р-р} \rightarrow CH_2(Br)-CH_2(Br)$

$CH_2=CH-CH_3 + Br_{2\ р-р} \rightarrow CH_2(Br)-CH(Br)-CH_3$

$CH_2=CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

$CH_3-CH_3 + 3{,}5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$CH_2=CH-CH_3 + 4{,}5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O.$

$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_3$

$CH_2=CH-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_2-CH_3$

Дано:

$m_{р-р}(Br_2)=400г.$

$\omega(Br_2)=10\%=0{,}1$

$m(осадка)=49{,}1г.$

Пусть кол-во этена x

кол-во этана y

кол-во пропилена z.

$m(Br_2)=m_р(Br_2)\cdot\omega(Br_2)=400\cdot 0{,}1=40г.$

$n=\frac{m}{M}$

$n(Br_2)=\frac{40г}{160г/моль}=0{,}25$ моль.

исходя из уравнений р-ций получаем:

$x+z=0{,}25.$

$n(CO_2)=\frac{23{,}52л}{22{,}4л}=1{,}05$ моль.

исходя из уравнений р-ций получаем:

$2x+2y+3z=1{,}05,$

$n(CH_3-CH_3)=\frac{6{,}72}{22{,}4}=0{,}3$ моль.

исходя из уравнений р-ций получаем:

$x+y=0{,}3$ моль.

$$\begin{cases} x+z=0{,}25. \\ 2x+2y+3z=1{,}05. \\ x+y=0{,}3\ моль \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0{,}15. \\ y=0{,}2 \\ z=0{,}1. \end{cases}$$

$n(CH_2=CH_2)=0{,}15$ моль

$n(CH_3-CH_3)=0{,}2$ моль.

$n(CH_2=CH-CH_3)=0{,}1$ моль

См. продол. на стр. 4.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 1 0 8 5 8 1

2. продолжение.

$V(\text{смеси}) = n(\text{смеси}) \cdot 22,4 = (0,15+0,2+0,1) \cdot 22,4 = 0,45 \cdot 22,4 = 10,08$

$V(CH_3-CH_3) = n \cdot 22,4 = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48$ л

$\omega(CH_3-CH_3) = \frac{4,48}{10,08} \cdot 100\% = 44,44\%$

$\omega = \frac{m_{в-ва}}{m_{р-ра}} \cdot 100\%$

$V(CH_2=CH_2) = n \cdot 22,4 = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36$ л.

$\omega(CH_2=CH_2) = \frac{3,36}{10,08} \cdot 100\% = 33,33\%$

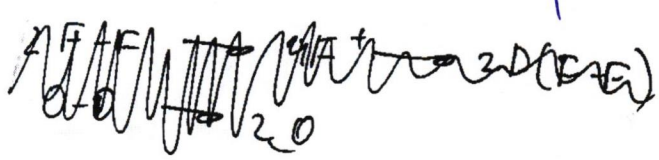
$V(CH_2=CH-CH_3) = n \cdot 22,4 = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24$ л

$\omega(CH_2=CH-CH_3) = \frac{2,24}{10,08} \cdot 100\% = 22,22\%$

Ответ: $\omega(CH_3-CH_3) = 44,44\%$; $\omega(CH_2=CH_2) = 33,33\%$; $\omega(CH_2=CH-CH_3) = 22,$

Решение:

4. $2F_2 + O_2 \rightarrow 2OF_2$



Дано:

$Q = 22$ кДж/моль

$D(O-O) = 498$ кДж/моль

$D(F-F) = 159$ кДж/моль

$D(F-O) - ?$

$2F_{2(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2OF_{2(г)}$

$2D(F-F) - D(O-O) + 4D(F-O)$

$Q = -2D(F-F) - D(O-O) + 4D(F-O)$

$D(F-O) = \frac{Q + 2D(F-F) + D(O-O)}{4} = \frac{22 + (2 \cdot 159) + 498}{4} =$

$= 209,5$ кДж/моль.

Ответ: 209,5 кДж/моль.

Σ 20б.

Σ 10б.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР [redacted] 1

7.

Дано:

n (Воздух) = 0,5 моль

P (Воздух) = $9 \cdot 10^5$

V (Воздух) = 950 $см^3$

8,314 Дж/моль К

$t°$ - ?

Решение:

$$t° = \frac{P \cdot n}{V \cdot 8,314}$$ +

$$t° = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot 0,5}{950 \cdot 8,314} = 3,95 \approx 4 \text{ K}$$

Σ 7 б.

Ответ: 4 К.

5.

Дано:

$X \longrightarrow Fe^{3+} + SO_4^{2-} + NH_4^+$

$X + H_2O + \overset{+1}{Me}OH \xrightarrow{t°} газ + осадок.$

1.

Б - SO_2 + D_{He}(газа) = 4 · 16 = 64 моль/л.

З - KBr −

Е - K^+

Σ 1 б.

X = Cu −

Ж = $CuCl_2$

54,75