

Задание 1

1) масса электрона составляет

$$\frac{1,660540 \cdot 10^{-24}}{1,84 \cdot 10^3} = 9,024673913 \cdot 10^{-28} \text{ (z)}$$

2) количество электронов в 1(z)

$$\frac{1}{9,024673913 \cdot 10^{-28}} = 11,080733 \cdot 10^{26}$$

3) В 1 моль железа (56z) содержится

$$26 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,5652 \cdot 10^{25} \text{ электронов}$$

4) масса железа содержит $11,080733 \cdot 10^{26}$ электронов

$$= 56 \cdot \left(\frac{11,080733 \cdot 10^{26}}{1,5652 \cdot 10^{25}} \right) = 3964,4841 \text{ (z)}$$

или 3,9644841 (ez)

Ответ: 3964,4841(z) / 3,9644841(ez)

Задание 2.

Пусть N - исходное число молекул триптиме.
 При распаде образуется $2N$ молекул газа. За
 один период полураспада $\frac{N}{2}$ молекул N распадается

$$\frac{N}{2} \cdot 2 = N$$

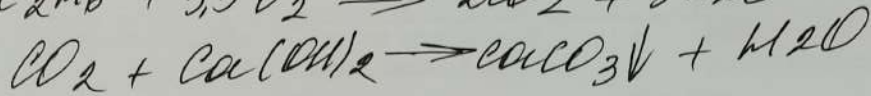
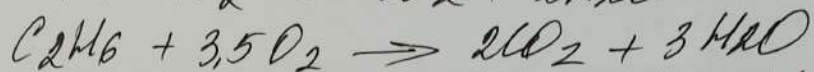
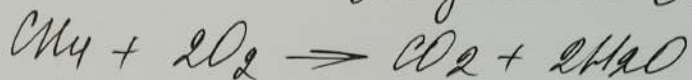
Всего в смеси находится $\frac{N}{2} + N$ молекул

Если в течение второго периода полураспада снова
 распадается половина имеющейся триптиме
 т.е. $\frac{N}{4}$. Остаются $\frac{N}{4}$ молекул триптиме. Паузируется
 $\frac{N}{2}$ молекул газа

Общее число молекул в смеси $\frac{N}{4} + N + \frac{N}{2} = \frac{7}{4} N$
 Раствор увеличивается в $\frac{7}{4}$ раза.

Задача 3.

1 атм = 760 мм.рт.ст



Пусть x кол-во моль метана, y - кол-во моль этана, тогда

$$n(x+y) = \frac{pV}{0,082 \cdot 298} = 0,3 \text{ моль,}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ моль} = n(\text{CO}_2) = x + 2y$$

Отсюда $x = 0,1$ моль, $y = 0,2$ моль

Теплота сгорания метана:

$$Q_{\text{мет}} = Q_{\text{CO}_2} + 2Q_{\text{H}_2\text{O}} - Q_{\text{CH}_4} = 2 \cdot 241,89 + 393,50 - 74,85 = 802,31 \text{ кДж/моль}$$

Теплота сгорания этана

$$Q_{\text{этан}} = 2Q_{\text{CO}_2} + 3Q_{\text{H}_2\text{O}} - Q_{\text{C}_2\text{H}_6} = 3 \cdot 241,83 + 2 \cdot 393,5 - 84,67 = 1427,82 \text{ кДж/моль}$$

Теплота, выделенная при сжигании

$$Q = 0,1 Q_{\text{мет}} + 0,2 Q_{\text{этан}} = 0,1 \cdot 802,31 + 0,2 \cdot 1427,82 = 365,80 \text{ кДж.}$$

Ответ: 365,8 кДж.

Задача 4

- 1) $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$
- 2) $2\text{HgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Hg} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$
- 3) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

$$5) n(\text{NaOH}) = \rho \cdot V \cdot \frac{w}{M} = 22,5 \cdot 1,11 \cdot \frac{0,112}{40} = 0,07 \text{ моль}$$

$$6) n(\text{HCl}) = c \cdot V = 0,625 \cdot 0,016 = 0,01 \text{ моль}$$

В реакцию (4) вступило 0,01 моль NaOH, следовательно, в реакцию (3) 0,06 моль NaOH и 0,03 моль H_2SO_4

7) Пусть в смеси было x моль $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и y моль HgSO_4

Масса смеси:

$$m = m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) + m(\text{HgSO}_4) = 250x + 297y = 8,44$$

По реакции (1) и (2) образовалось

$x + y$ моль H_2SO_4

$$x + y = 0,03$$

Решая сист. уравнений (5) и (6), находим

$$x = 0,01 = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}); m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) =$$

$$= 0,01 \cdot 250 = 2,5(2)$$

$$y = 0,02 = n(\text{HgSO}_4); m(\text{HgSO}_4) = 0,02 \cdot 297 = 5,94(2)$$

Находим массовые доли:

$$w(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{2,5}{8,44} \cdot 100\% = 29,6\%$$

$$w(\text{HgSO}_4) = \frac{5,94}{8,44} \cdot 100\% = 70,4\%$$

Ответ: 29,6% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
70,4% HgSO_4

Задача 5

Дано:

$$\begin{aligned} w(\text{MnO}_3) &= 70\% \\ \rho(\text{MnO}_3) &= 1,413 \text{ г/мл} \\ m(\text{смесь}) &= 10 \text{ г} \\ w(\text{SO}_3) &= 30\% \\ V(\text{MnO}_3) &=? \end{aligned}$$

Решение:

$$10 \text{ г смеси содержит } m(\text{SO}_3) = 3 \text{ г}$$

$$\text{и } m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 7 \text{ г}$$

Следовательно, количество

$$n(\text{SO}_3) = \frac{3}{80} = 0,0375 \text{ моль}$$

т.к. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$, то коли-во

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0375 \text{ моль и масса}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \cdot 0,0375 = 3,675 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{общ}} = 7 + 3,675 = 10,675 \text{ г}$$

учет объема и на атомной

массе веществ, тогда

$$m(\text{MnO}_3) = (1,413 \cdot V \cdot 0,7) \text{ г}$$

$$\frac{w(\text{H}_2\text{SO}_4)}{w(\text{MnO}_3)} = 2; \frac{10,675}{1,413 \cdot V \cdot 0,7} = 2$$

$$\text{откуда } V(\text{MnO}_3 \text{ г-ра}) = 5,4 \text{ мл}$$

Ответ: 5,4 мл.

Задача 6.

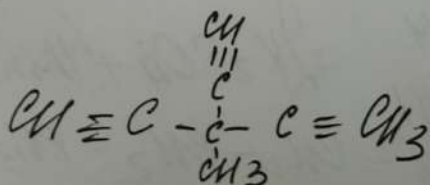
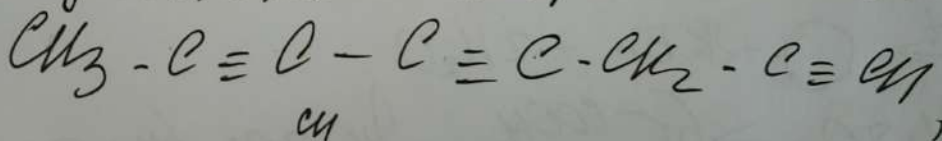
Пусть формула углеводорода X - C_xH_y

Установить простейшую формулу

$$x:y = \left(\frac{94,12}{12}\right) : \left(\frac{5,88}{1}\right) = 7,843 : 5,88 = 4:3$$

Простейшей формуле C₄H₆ соответствует истинная формула C₈H₁₂ (коли-во атомов водорода должно быть четным) то есть этот углеводород содержит, по крайней мере, одну тройную связь на конце цепи а всего тройных связей - три. При этом по крайней мере от одной из трех тройных связей.

Возможные варианты строения X:



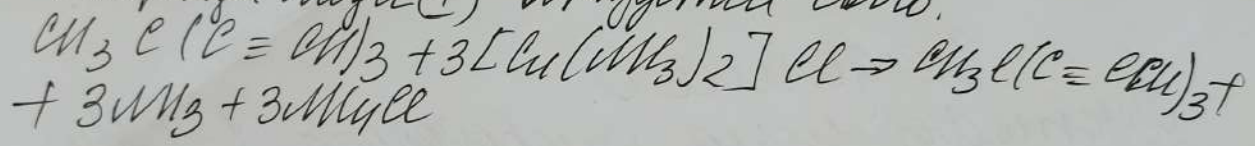
В зависимости от числа этильных групп, на метилии может замещаться от одного до трех атомов водорода, и общую формулу $C_8H_{16-n}M_n$ можно записать с 8 и 6-и M_n где n число замещенных атомов водорода. Согласно этой формуле массовый доле метилиа равна

$$\frac{nA}{8 \cdot 12 + (16-n) + nA} = 0,6598, \text{ откуда}$$

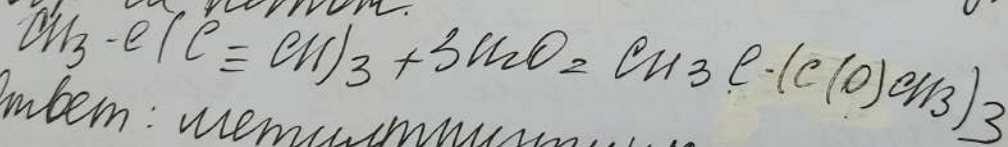
$$A = \frac{1,939 \cdot (102-n)}{n}, \text{ с помощью перебора}$$

найдем ед. е. решение: при $n=3$ значение $A=64$ (медь). Из этого следует, что углеводород имеет три этильные группы, и его структурная формула имеет вид следующей формулы.

Для реакции аммонолиза p -ра мономера меди (π) образуется едв:



В результате полной ком. углеродами обр. ед. метил:



Ответ: метилтриэтиленам, $CH_3-C(C \equiv CH)_3, CH_3-C(C \equiv CH)_3$

Задача 7

1. C1=CCCCC1 + Br2 >>[hv] C1=CC(Br)CCC1 + HBr
2. C1=CC(Br)CCC1 + KOH >> C1=CC=CC=C1 + KBr + H2O
3. C1=CC=CC=C1 + Br2 >> C1=CC(Br)C(Br)C=C1
4. C1=CC(Br)C(Br)C=C1 + 2KOH >> C1=CC=CC=C1 + 2KBr + 2H2O
5. C1=CC=CC=C1 + KMnO4 + H2SO4 >> C1=CC(=O)C(=O)C=C1 + K2SO4 + MnSO4 + H2O
6. C1=CC(=O)C(=O)C=C1 + 4NaOH >> 2Na2CO3 + CH3-CH=CH-CH3 + 2H2O