

Téma 2 Úkol 3

Zadání:

Sloučenina obsahuje 49,31 % uhlíku, 43,79 % kyslíku a 6,90 % vodíku. Molární hmotnost sloučeniny je $146,16 \text{ g mol}^{-1}$. Určete její empirický a molekulový vzorec.

Empirický vzorec je $\text{C}_x\text{O}_y\text{H}_z$ a molekulový vzorec je $\text{C}_x\text{O}_y\text{H}_z$.

Správné řešení: $\text{C}_3\text{O}_2\text{H}_5$, $\text{C}_6\text{O}_4\text{H}_{10}$

Řešení:

Nejprve převedeme hmotnostní procenta na hmotnosti v gramech. Ve 100,00 g sloučeniny je 49,31 g uhlíku, 43,79 g kyslíku a 6,90 g vodíku.

Jednotlivé hmotnosti převedeme na **látkové množství** podle vztahu $n = \frac{m}{M_r}$.

Pro uhlík: $n(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{Ar(\text{C})}$
 $n(\text{C}) = \frac{49,31}{12,01}$
 $n(\text{C}) = 4,106 \text{ mol}$

Pro kyslík: $n(\text{O}) = \frac{43,79}{16,00}$
 $n(\text{O}) = 2,237 \text{ mol}$

Pro vodík: $n(\text{H}) = \frac{6,90}{1,01}$
 $n(\text{H}) = 6,832 \text{ mol}$

Všechny hodnoty látkových množství, která představují stechiometrické koeficienty ve vzorci sloučeniny, **vydělíme nejmenší hodnotou** z nich, tedy číslem 2,237, abychom dostali **celá čísla**.

Z poměru látkových množství 4,106 : 2,237 : 6,832 tak dostaneme poměr 1,5 : 1 : 2,5.

Jelikož ani tento poměr není celočíselný, vynásobíme celý poměr dvojkou a dostaneme poměr celých čísel 3 : 2 : 5. **Empirický vzorec** sloučeniny je tedy $\text{C}_3\text{O}_2\text{H}_5$.

Abychom mohli určit také **molekulový vzorec** sloučeniny, musíme porovnat $M_m(\text{C}_3\text{O}_2\text{H}_5)$ s $M_m(\text{slouč})$, tedy s molární hmotností hledané sloučeniny, která je uvedena v zadání.

$$M_m(\text{C}_3\text{O}_2\text{H}_5) = 73,08 \text{ g mol}^{-1}$$
$$M_m(\text{slouč}) = 146,16 \text{ g mol}^{-1}$$

Jelikož je molární hmotnost sloučeniny dvojnásobná, molekulový vzorec sloučeniny bude $(\text{C}_3\text{O}_2\text{H}_5)_2$, tedy $\text{C}_6\text{O}_4\text{H}_{10}$.