

W pracy laboratoryjnej spotykamy się z koniecznością przeliczenia stężeń roztworów wyrażonych w różnych jednostkach. Przeliczenia stężeń można wykonywać, stosując odpowiednie proporcje lub korzystając ze wzorów uzyskanych w wyniku przekształcenia wzorów opartych na definicji odpowiednich stężeń.

STĘŻENIE PROCENTOWE \Leftrightarrow STĘŻENIE MOLOWE

Znając definicję stężenia procentowego oraz molowego, można wyprowadzić zależność umożliwiającą wzajemne przeliczanie tych stężeń:

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad \text{oraz} \quad C_m = \frac{n}{V_r} = \frac{m_s}{V_r \cdot M}$$

Ze wzoru na stężenie procentowe wyznaczamy masę substancji i podstawiamy do wzoru na stężenie molowe:

$$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%}$$

$$C_m = \frac{m_s}{V_r \cdot M} = \frac{\frac{C_p \cdot m_r}{100\%}}{V_r \cdot M} = \frac{C_p \cdot m_r}{V_r \cdot M \cdot 100\%}$$

Wiedząc, że gęstość roztworu opisuje zależność $d = \frac{m_r}{V_r}$, możemy ją podstawić do wzoru, pamiętając, że musi być ona wyrażona w gramach na decymetr

sześcienne, co wynika z faktu, że masa roztworu ze stężenia procentowego opisana jest w gramach natomiast objętość roztworu w stężeniu molowym w decymetrach sześciennych.

$$C_m = \frac{C_p \cdot d}{M \cdot 100\%} \frac{[\%] \cdot \left[\frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \right]}{\left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] \cdot [\%]} = \left[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right]$$

Przekształcając otrzymany wzór, otrzymujemy zależność pozwalającą na przeliczanie stężenia procentowego (C_p) roztworu na stężenie molowe (C_m):

$$C_p = \frac{C_m \cdot M \cdot 100\%}{d} \frac{\left[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right] \cdot \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] \cdot [\%]}{\left[\frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \right]} = [\%]$$

gdzie:

m_s – masa substancji [g]

M – masa molowa substancji $\left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]$

V_r – objętość roztworu [dm^3]

d – gęstość roztworu $\left[\frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \right]$

STĘŻENIE PROCENTOWE \Leftrightarrow STĘŻENIE NORMALNE

Znając definicję stężenia procentowego oraz normalnego, można wyprowadzić zależność umożliwiającą wzajemne przeliczanie tych stężeń:

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad \text{oraz} \quad C_N = \frac{n_{\text{Eq}}}{V_r} = \frac{m_s}{V_r \cdot g_{\text{Eq}}}$$

Ze wzoru na stężenie procentowe wyznaczamy masę substancji i podstawiamy do wzoru na stężenie normalne oraz wykorzystujemy wzór na gęstość, pamiętając, że musi być ona wyrażona w gramach na decymetr sześcienny:

$$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%}$$

$$C_N = \frac{C_p \cdot m_r}{V_r \cdot g_{\text{Eq}} \cdot 100\%} = \frac{C_p \cdot d}{g_{\text{Eq}} \cdot 100\%} \frac{[\%] \cdot \left[\frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \right]}{\left[\frac{\text{g}}{\text{Eq}} \right] \cdot [\%]} = \left[\frac{\text{Eq}}{\text{dm}^3} \right]$$

Przekształcając otrzymany wzór, otrzymujemy zależność pozwalającą na obliczenie stężenia normalnego (C_N) ze stężenia procentowego (C_p):