

1. Írja le a tömegkoncentráció pontos definícióját! (Nem képlettel, hanem egy szép, kerek mondattal!)

A tömegkoncentráció egyenlő 1 térfogategységnyi oldatban oldott anyag tömegével.

Vagy: Az oldott anyag tömege osztva az oldat térfogatával.

2. A $w = 4,00\%$ -os kénsavoldat sűrűsége $1,025 \text{ g/cm}^3$. Számítsa ki az oldat anyagmennyiség- és tömegkoncentrációját! Mennyi az oldatban a kénsav móltörtje? [$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$]

Anyagmennyiség-koncentráció:

A $w = 4,00\%$ -os oldat azt jelenti, hogy 100 g oldatban 4,00 g H_2SO_4 van.

Az anyagmennyiség-koncentráció pedig a térfogategységnyi oldatban oldott anyag anyagmennyiségét jelenti.

Tehát az oldat tömegét térfogatra, az oldott anyag tömegét pedig anyagmennyiségre kell átváltani.

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} 100 \text{ g oldatban} \\ \downarrow \\ V = \frac{100}{1,025} = 97,56 \text{ cm}^3 = 0,09756 \text{ dm}^3 \end{array} & \begin{array}{c} 4,00 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ van.} \\ \downarrow \\ n = \frac{4,00}{98} = 0,0408 \text{ mol} \end{array} & c = \frac{n}{V} = \frac{0,0408}{0,09756} = \mathbf{0,418 \text{ mol/dm}^3}
 \end{array}$$

Tömegkoncentráció:

A tömegkoncentráció a térfogategységnyi oldatban oldott anyag tömegét jelenti. A 100 g oldatot már átszámoltuk térfogatra. Az oldott anyag tömege pedig adott.

$$\rho_B = \frac{m}{V} = \frac{4}{0,09756} = \mathbf{41,0 \text{ g/dm}^3}$$

$$\text{Móltört: } x = \frac{\frac{4}{98}}{\frac{4}{98} + \frac{96}{18}} = \frac{0,0408}{0,0408 + 5,333} = \mathbf{0,00759}$$

3. Mennyi annak az 5 gramm glikolból (etán-1,2-diol) és 90 g vízből készült oldatnak a forráspontja?

$$A_r(\text{C}): 12,0 \quad A_r(\text{H}): 1,00 \quad A_r(\text{O}): 16,0 \quad \Delta T_M = 0,52 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}$$

$\Delta T = m_B \cdot \Delta T_M$, ahol m_B a Raoult-koncentrációt jelenti. Tehát ezt kell először kiszámolni.

$$m_B = \frac{n}{m(\text{oldószer})} \longrightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{5}{62} = 0,0806 \text{ mol} \longrightarrow m_B = \frac{0,0806}{0,09} = 0,896 \frac{\text{mol}}{\text{kg (víz)}}$$

$$\Delta T = 0,896 \cdot 0,52 = 0,466 \text{ }^\circ\text{C} \longrightarrow \text{A forráspont: } \mathbf{100,466 \text{ }^\circ\text{C}}$$

4. Valamely földgáz összetétele 94,0 térfogatszázalék metán, 3,00 térfogatszázalék etán és 3,00 térfogatszázalék CO_2 . Számítsa ki a komponensek móltörtjeit, parciális nyomásait és a földgáz átlagos moláris tömegét, ha gáz nyomása 2,00 bar!

Gázok esetén a móltört a térfogatszázalék 100-ad része:

$$x(\text{CH}_4) = \mathbf{0,94} \quad x(\text{C}_2\text{H}_6) = \mathbf{0,03} \quad x(\text{CO}_2) = \mathbf{0,03}$$

A parciális nyomás az össznyomás és a móltört szorzata: $p_i = x_i \cdot P_0$

$$p(\text{CH}_4) = 0,94 \cdot 2 = \mathbf{1,88 \text{ bar}} \quad p(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,03 \cdot 2 = \mathbf{0,06 \text{ bar}} \quad p(\text{CO}_2) = 0,03 \cdot 2 = \mathbf{0,06 \text{ bar}}$$

$$\text{Átlagos moláris tömeg: } \bar{M} = x_1 \cdot M_1 + x_2 \cdot M_2 + x_3 \cdot M_3 = 0,94 \cdot 16 + 0,03 \cdot 30 + 0,03 \cdot 44 = \mathbf{17,26 \text{ g/mol}}$$

5. Két, a periódusos rendszerben egymás alatti nemesgáz átlagos moláris tömege 25,0 g/mol. Mi a gázelegy térfogatszázalékos összetétele?

A megadott 25,0 g/mol moláris tömeg a neon és az argon moláris tömege között van, tehát csak ez két gáz nemesgázzról lehet szó.

Legyen a neon móltörtje x_1 , ekkor az argon móltörtje $(1 - x_1)$

$$\bar{M} = x_1 \cdot M_1 + (1 - x_1) \cdot M_2$$

$$25 = x_1 \cdot 20 + (1 - x_1) \cdot 40 \longrightarrow x_1 = 0,75$$

$$\text{Ennek alapján: } \varphi(\text{neon}) = \mathbf{75\%} \quad \varphi(\text{argon}) = \mathbf{25\%}$$