

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

Tömegkoncentráció:

A tömegkoncentráció a térfogategységnyi oldatban oldott anyag tömegét jelenti.

100 g oldatot térfogata $V = \frac{100}{1,025} = 97,56 \text{ cm}^3$. Az oldott anyag tömege adott.

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

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

2. Hány bar az 5 gramm szőlőcukorból ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) és 195 g vízből készült oldat ozmózisnyomása $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten? Az oldat sűrűségét tekintjük $1,00 \text{ g/cm}^3$ -nek! [$A_r(\text{C}): 12,0$ $A_r(\text{H}): 1,00$ $A_r(\text{O}): 16,0$]

Az oldat tömege $5 + 195 = 200 \text{ g}$. Mivel a sűrűség $1,00 \text{ g/cm}^3$, a térfogat 200 cm^3 .

A szőlőcukor moláris tömege: 180 g/mol

$$n(\text{szőlőcukor}) = \frac{5}{180} = 0,02778 \text{ mol.} \longrightarrow c(\text{szőlőcukor}) = \frac{n}{V} = \frac{0,02778 \text{ mol}}{0,2 \text{ dm}^3} = 0,1389 \text{ mol/dm}^3$$

$$\pi = c \cdot R \cdot T = 138,9 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 293 \text{ K} = 338\,334 \text{ Pa} = 3,38 \text{ bar}$$

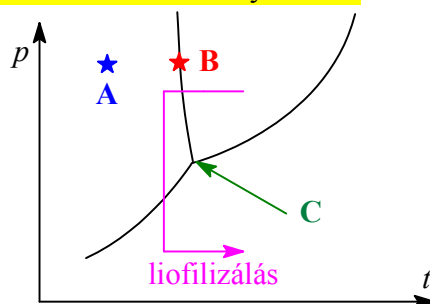
3. Rajzolja le a víz fázisdiagramját!

Jelöljön a fázisdiagramon: A-betűvel egy olyan pontot, ahol csak jég van;

B-betűvel egy olyan pontot, ahol jég és víz van;

C-betűvel egy olyan pontot, ahol mindhárom halmazállapot megtalálható;

Rajzolja be a fázisdiagramba a liofilizálás folyamatát!



4. Egy ecetsavoldat koncentrációja $1,517 \text{ mol/dm}^3$, sűrűsége $1,011 \text{ g/cm}^3$. Mennyi az oldat fagyáspontja?

$\Delta T_M = 1,86 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}$ Az oldatban az ecetsav disszociációja $1,0\%$.

Mivel a fagyáspont-csökkenést a Raoult-koncentráció szerint kell számolni, ezért először számoljuk ki az ecetsav összetételét molalításban:

1 dm^3 oldat tömege 1011 g , ebben van $1,517 \text{ mol}$ ecetsav, ami $1,517 \cdot 60 = 91,02 \text{ g}$

1011 g oldat tehát áll $1,517 \text{ mol}$ ecetsavból és $1011 - 91,02 = 919,98 \text{ g} = 0,91998 \text{ kg}$ vízből.

$$\text{Raoult koncentráció: } m_B = \frac{1,517 \text{ mol}}{0,91998 \text{ kg víz}} = 1,649 \frac{\text{mol}}{\text{kg víz}}$$

$$i = 1 + \alpha(v - 1) = 1 + 0,01 \cdot (2 - 1) = 1,01$$

$$\Delta T = i \cdot m_B \cdot \Delta T_M = 1,01 \cdot 1,649 \cdot 1,86 = 3,097 \text{ }^\circ\text{C}$$

Az oldat fagyáspontja $-3,097 \text{ }^\circ\text{C}$