

1 Rovnováha kapalina–pára, azeotropická směs

Azeotropická směs ethanolu ($M_e = 46 \text{ g mol}^{-1}$) a vody ($M_v = 18 \text{ g mol}^{-1}$) obsahuje 95,6 hmot.% ethanolu a za normálního tlaku vře při $78 \text{ }^\circ\text{C}$. Tlaky nasycených par čistých látek za této teploty jsou $p_e^s = 101 \text{ kPa}$, $p_v^s = 44 \text{ kPa}$.

- Načrtněte grafy $p - x - y$ a $y - x$. Vyznačte p_e^s a p_v^s .
- Vypočítejte složení azeotropu v molárních procentech a hodnoty aktivitních koeficientů ethanolu a vody.

2 Rovnováha kapalina–pára, aktivitní koeficienty

Závislost aktivitních koeficientů na složení v systému cyklopentan (1) a chloroform (2) při $25 \text{ }^\circ\text{C}$ lze vyhádnit vztahem $\ln \gamma_i = 0,42(1 - x_i)^2$. Tlaky nasycených par čistých látek za této teploty jsou $p_1^s = 42 \text{ kPa}$, $p_2^s = 26 \text{ kPa}$.

- Určete tlak par a jejich složení pro směs obsahující 20 mol.% cyklopentanu.
- Zjistěte, zda je směs při dané teplotě azeotropní.

3 Rovnováha kapalina–pára, přehánění vod. parou

Prakticky nemísitelná směs N,N-diethylanilinu ($M_N = 149 \text{ g mol}^{-1}$) a vody ($M_v = 18 \text{ g mol}^{-1}$) vře za tlaku 101325 Pa při teplotě $99,4 \text{ }^\circ\text{C}$. Tlak nasycených par vody je při této teplotě $p_v^s = 99,2 \text{ kPa}$. Kolik gramů vody je za daných podmínek potřeba k predestilování 100 g N,N-diethylanilinu?

4 Rovnováha kapalina–pevná látka, rozpustnost

Glykol tvoří s vodou ideální směs. Na základě dat v tabulce určete, zda v roztoku 500 g glykolu a 1 kg vody hrozí při ochlazení na teplotu $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ nebezpečí vzniku $\text{H}_2\text{O}(s)$.

| | $T_{nbt} [\text{K}]$ | $\Delta H_{tuhn} [\text{J mol}^{-1}]$ | $M [\text{g mol}^{-1}]$ |
|--------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| voda | 273 | -6000 | 18 |
| glykol | 260 | -11600 | 62 |

5 Kryoskopie

Láhev vína obsahuje asi 10 hmot.% ethanolu ($M_{eth} = 46 \text{ g mol}^{-1}$). Praskla poté, co byla ponechána přes noc na balkóně. Na jakou hodnotu teplota poklesla? Kryoskopická konstanta vody je $1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$.

řešení

1. a) $x_e = 0,8948$; $x_v = 0,1052$ b) $\gamma_e = 1,003$; $\gamma_v = 2,303$
2. a) $p = 32,14 \text{ kPa}$; $y_1 = 0,342$ b) není azeotrop
3. $m_v = 563,9 \text{ g}$
4. $T = 259,8 \text{ K}$
5. $\Delta T = 4,49 \text{ K}$