

## fázové rovnováhy

- 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  $78^\circ\text{C}$ . 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  $p_v^s$ .
  - Vypočtěte složení azeotropu v molárních procentech a hodnoty aktivitních koeficientů ethanolu a vody.
  - Za předpokladu platnosti Raoultova zákona určete tlak par nad směsí 95,6 hmot.% ethanolu a vody.
- Závislost aktivitních koeficientů na složení v systému cyklopentan (1) a chloroform (2) při  $25^\circ\text{C}$  lze vyjádřit 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.
- 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  $101325 \text{ Pa}$  při teplotě  $99,4^\circ\text{C}$ . 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?
- (Vodná fáze v omezeně mísitelné směsi akrylonitrilu a vody při teplotě  $70,6^\circ\text{C}$  obsahuje 3,6 mol.% akrylonitrilu. Za předpokladu, že se systém chová jako regulární roztok (tj. splňuje  $\ln \gamma_i = b(1 - x_i)^2$ ), vypočtěte tlak par nad roztokem a složení heterogenního azeotropu. Tlaky nasycených par čistých látek mají hodnoty  $p_a^s = 79 \text{ kPa}$ ,  $p_v^s = 32 \text{ kPa}$ .)
- 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  $-10^\circ\text{C}$  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

- 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)  $\gamma_e = 1,003$ ;  $\gamma_v = 2,303$  c)  $p = 95,0$  kPa

2. a)  $p = 32,14$  kPa;  $y_1 = 0,342$  b) není azeotrop

3.  $m_v = 563,9$  g

4.  $b = 3,5426$ ;  $\gamma_a = 26,901$ ;  $\gamma_v = 1,0046$ ;  $y_a = 0,71$ ;  $y_v = 0,29$

5.  $T = 259,8$  K

6.  $\Delta T = 4,4$  K