

Není-li uvedeno jinak, předpokládejte ideální chování plynů a  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $R = 8,314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ ,  $p_{norm} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ .

## fázové rovnováhy

1. Předpokládejte platnost Raoultova a Daltonova zákona a vypočítejte celkový tlak a složení parní fáze nad směsí obsahující 60 mol.% benzenu s toluenem, která vře při  $90^\circ\text{C}$ . Pro tlaky nasycených par platí následující Antoineovy rovnice:

$$\ln p_B^s / \text{kPa} = 13,9 - \frac{2790}{t / ^\circ\text{C} + 221}$$

$$\ln p_T^s / \text{kPa} = 14,0 - \frac{3095}{t / ^\circ\text{C} + 219}$$

2. Parní fáze nad směsí benzen-toluen obsahuje 68 mol.% benzenu. Určete rosný tlak směsi při teplotě  $85^\circ\text{C}$ . (Využijte Antoineovy rovnice z předešlého příkladu.)
3. Henryho konstanta dusíku ve vodě má při teplotě  $25^\circ\text{C}$  hodnotu  $6,4 \cdot 10^{-6} \text{ mol m}^{-3} \text{ Pa}^{-1}$  (při tzv. atmosférické definici  $K_{H,i}^{at} = c_i/p_i$ ).
  - a) Určete počet molekul plynného dusíku ( $M_N = 28 \text{ g mol}^{-1}$ ) rozpuštěných v  $10 \text{ dm}^3$  vody ( $M = 18 \text{ g mol}^{-1}$ ,  $\rho = 997 \text{ kg m}^{-3}$ ) při atmosférickém tlaku  $10^5 \text{ Pa}$ . Vzduch obsahuje 78 obj. % dusíku.
  - b) Určete hodnotu Henryho konstanty s rozměrem tlaku (tj. definovanou  $p_i = K_{H,i} x_i$ ).
4. Nernstův rozdělovací koeficient jódu v chloroformové a vodní fázi je

$$K_N = \frac{x_I^{chl}}{x_I^{vod}} = 75.$$

Kolik gramů chloroformu ( $M_{chl} = 119 \text{ g mol}^{-1}$ ) je potřeba k jednorázové extrakci, chceme-li snížit množství jódu ( $M_I = 254 \text{ g mol}^{-1}$ ) ve 100 g vodné fáze (roztoku) z 0,2 g na 0,001 g? Předpokládejte vzájemnou nerozpustnost vody a chloroformu.

5. Při teplotě  $40^\circ\text{C}$  vytváří metanol a cyklohexan dvě kapalně fáze, které obsahují 27,0 mol.% a 73,2 mol.% cyklohexanu. Určete látkové množství fáze bohatší na metanol, smícháme-li 1 mol metanolu a 2 moly cyklohexanu.

**řešení**

(Pro kontrolu uvedeno s nadměrným počtem platných číslic.)

1.  $p = 104,428 \text{ kPa}$ ,  $y_B = 0,79423$
2.  $p = 78,54 \text{ kPa}$
3. a)  $N = 3,0 \cdot 10^{21}$ , b)  $K_H = 8,6 \text{ GPa}$
4.  $m = 1750 \text{ g}$
5.  $n = 0,42424 \text{ mol}$