

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 °C. Pro tlaky nasycených par platí následující Antoineovy rovnice:

$$\ln p_B^s / \text{kPa} = 13,88581 - \frac{2788,5}{t / ^\circ\text{C} + 220,8}$$

$$\ln p_T^s / \text{kPa} = 13,99562 - \frac{3094,5}{t / ^\circ\text{C} + 219,4}$$

2. Parní fáze nad směsí benzen-toluen obsahuje 68 mol.% benzenu. Určete rosný tlak směsi při teplotě 80 °C. (Využijte Antoineovy rovnice z předešlého příkladu.)
3. Henryho konstanta dusíku ve vodě má při teplotě 25 °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 dm³ vody ($M = 18 \text{ g mol}^{-1}$, $\rho = 997 \text{ kg m}^{-3}$) při atmosférickém tlaku 10^5 Pa . Vzduch obsahuje 78 obj. % dusíku.
 - b) Určete hodnotu Henryho konstanty s rozměrem tlaku (tj. definovanou $p_i = K_{H,i} x_i$).
4. Při teplotě 40 °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.
5. 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 jedнокrokové extrakci, chceme-li snížit množství jódu ($M_I = 254 \text{ g mol}^{-1}$) ve 100 g ramed vodné fáze (roztoku) z 0,2 g na 0,001 g? Předpokládejte vzájemnou nerozpustnost vody a chloroformu.

řešení

1. $p = 103,4 \text{ kPa}$, $y_B = 0,79$
2. $p = 78,54 \text{ kPa}$
3. a) $N = 3,0 \cdot 10^{21}$, b) $K_H = 8,6 \text{ GPa}$
4. $n = 0,42 \text{ mol}$
5. $m = 1750 \text{ g}$