

Tlak par nad ideálním roztokem – Raoultův zákon (x_i = složení kapalné fáze, y_i = složení parní fáze)

$$p_i = p y_i = x_i p_i^s \quad \Rightarrow \quad p = \sum_i x_i p_i^s$$

1. Výpočet tlaku a složení parní fáze

Na základě dále uvedených teplotních závislostí tlaků nasycených par benzenu (1) a toluenu (2) a za předpokladu platnosti Raoultova zákona vypočítejte tlak par a složení parní fáze nad roztokem obsahujícím 60 mol.% benzenu, který vře při teplotě 90 °C.

Data [kPa, °C]:

$$\ln p_1^s = 13,88581 - 2788,5/(t + 220,8),$$

$$\ln p_2^s = 13,99562 - 3094,5/(t + 219,4).$$

$$0,79 = y_1, p = 103,4 \text{ kPa}, y_2 = 0,21$$

2. Výpočet tlaku a složení kapalné fáze

Na základě dat z příkladu 3 vypočítejte rosný tlak a složení rovnovážné kapalné fáze u směsi, která začne kondenzovat při teplotě 90 °C, je-li složení plynné fáze 60 % benzenu (1) a 40 % toluenu (2).

$$x_1 = 0,4, x_2 = 0,6$$

3. Výpočet složení obou fází

Na základě dat z příkladu 3 vypočítejte složení kapalné a parní fáze, které jsou v rovnováze při teplotě 90 °C a tlaku 100 kPa.

$$y_1 = 0,558, y_2 = 0,442$$

4. *Výpočet teploty a složení parní fáze

Na základě dat z příkladu 3 vypočítejte teplotu a složení parní fáze odpovídající varu kapalné směsi, která obsahuje 60 mol.% benzenu (1) a 40 mol.% toluenu (2) za tlaku 100 kPa.

$$t = 98,9 \text{ °C}, y_1 = 0,162$$

Tlak par nad směsí nemísitelných kapalin

$$p_i = p_i^s \quad \Rightarrow \quad p = \sum_i p_i^s$$

5. Přehánění s vodní parou – výpočet složení destilátu

Nemísitelné kapaliny chlorbenzen (2) a voda (1) destilovaly za teploty 90,3 °C. Při této teplotě jsou tlaky nasycených par čisté vody 70 kPa a čistého chlorbenzenu 28 kPa. Určete molární a hmotnostní zlomek chlorbenzenu v páře a atmosférický tlak v době, kdy probíhal experiment. $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}) = 112,5 \text{ g mol}^{-1}$.

$$y_2 = 0,286, w_2 = 0,714, p = 98 \text{ kPa}$$

Henryho zákon; (1)=rozpouštědlo, (2)=rozpuštěný plyn: $p_2 = K_H \cdot x_2$

6. Henry

Kolik litrů O_2 , N_2 a CO_2 je rozpuštěno v dobře vzduchovaném stolitrovém akváriu za teploty 0 °C? Ve vzduchu je 21 % O_2 , 78 % N_2 a 386 ppm CO_2 .

Henryho konstanty: $K_H(\text{O}_2) = 4,40 \text{ GPa}$, $K_H(\text{N}_2) = 8,68 \text{ GPa}$, $K_H(\text{CO}_2) = 167 \text{ MPa}$.

$$0,09 \text{ dm}^3, 1,15 \text{ dm}^3, 0,029 \text{ dm}^3$$

7. Henryho konstanta

Při teplotě 25 °C a tlaku 10 kPa se v 1 dm^3 ethylbenzenu rozpustí 0,166 mol Cl_2 . Určete Henryho konstantu chloru a jeho rozpustnost (v g dm^{-3}) při téže teplotě za parciálního tlaku chloru 3,7 kPa. Hustota ethylbenzenu je 0,863 g cm^{-3} .

$$K_H = 0,50 \text{ MPa}, 4,3 \text{ g dm}^{-3}$$