

fugacita

1. Vypočítejte fugacitu a fugacitní koeficient methanu při teplotě 325 K a tlaku 8 MPa, řídí-li se následující stavovou rovnicí

$$V_m = \frac{RT}{p} - \frac{a}{RT} + b,$$

kde $a = 0,2 \text{ Pa m}^6 \text{ mol}^{-2}$ a $b = 43 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$. Výsledek porovnejte s hodnotou odečtenou z generalizovaného diagramu fugacitních koeficientů ($T_c = 190,5 \text{ K}$, $p_c = 4,6 \text{ MPa}$).

směsi

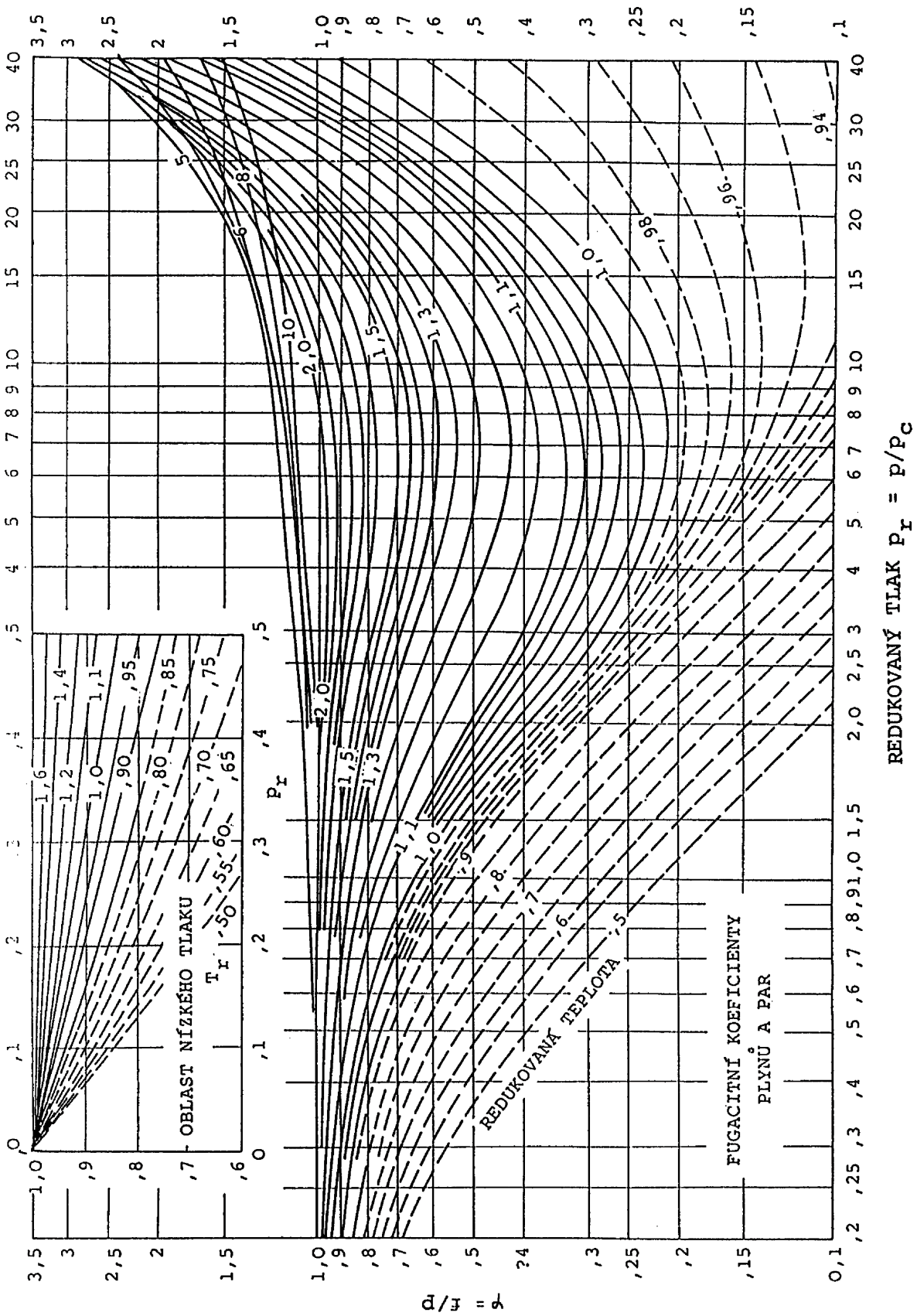
2. Dodatkový objem směsi 57,5 mol.% vody ($M_v = 18 \text{ g mol}^{-1}$, $\rho_v = 1,00 \text{ g cm}^{-3}$) a 42,5 mol.% ethanolu ($M_e = 46 \text{ g mol}^{-1}$, $\rho_e = 0,78 \text{ g cm}^{-3}$) má při teplotě 25 °C maximální hodnotu $V_{max}^E = -1,087 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$. Určete parciální molární objemy obou složek za daných podmínek. Využijte Gibbsovu-Duhamovu rovnici pro parciální molární veličinu \bar{Y} .

$$x_1 \left(\frac{\partial \bar{Y}_1}{\partial x_1} \right)_{T,p} + x_2 \left(\frac{\partial \bar{Y}_2}{\partial x_1} \right)_{T,p} = 0$$

3. Určete molární entalpii, entropii a Gibbsovu energii kapalně směsi obsahující 40 mol.% látky A, a 60 mol.% látky B při teplotě 300 K a tlaku 100 kPa. Využijte termodynamické veličiny čistých látek a hodnoty dodatkových veličin $H^E(x_A = 0,4) = -700 \text{ J mol}^{-1}$ a $S^E(x_A = 0,4) = -3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

	$H_m^\bullet [\text{kJ mol}^{-1}]$	$S_m^\bullet [\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}]$
A	-280	70
B	-240	127

4. Pro směs vody a triethylaminu lze při 25 °C spočítat dodatkovou entalpii spočítat $H^E = -6400x_1x_2 \text{ J mol}^{-1}$. Tepelná kapacita směsi splňuje rovnici $C_{p,m} = x_1 C_{pm1}^\bullet + x_2 C_{pm2}^\bullet = 75x_1 + 217x_2 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Za předpokladu adiabatických podmínek vypočítejte
 - a) změnu teploty při vzniku ekvimolární směsi z čistých látek
 - b) složení směsi, při jejímž vzniku z čistých látek docílíme nejvyšší změny teploty
5. Vypočítejte střední aktivitní koeficient a) HCl, b) H₂SO₄ ve vodném roztoku o molalitě $\underline{m} = 0,001 \text{ mol kg}^{-1}$. Předpokládejte úplnou disociaci a platnost limitního Debyeova-Hückelova zákona ($t = 25 \text{ °C}$, $A = 1,176 \text{ kg}^{1/2} \text{ mol}^{-1/2}$). $\underline{m}_{st} = 1,0 \text{ mol kg}^{-1}$.



řešení

1. $\phi = 0,912$; $f = 7,298$ MPa; $\phi_{diag} = 0,95$; $f_{diag} = 7,6$ MPa
2. $\bar{V}_1 = 16,9$ cm³ mol⁻¹; $\bar{V}_2 = 59,8$ cm³ mol⁻¹
3. $H_{sm,real} = -256,7$ kJ mol⁻¹; $S_{sm,real} = 106,80$ J K⁻¹ mol⁻¹; $G_{sm,real} = -288,7$ kJ mol⁻¹
4. $\Delta T = 10,96$ K; $x_v = 0,6298$; $x_t = 0,3702$
5. a) $\gamma_{\pm} = 0,9635$; b) $\gamma_{\pm} = 0,8791$