

1. Kapaliny A a B tvoří ideální roztok. Při 45°C je tenze páry čistého A $p_A^* = 66$ torr a čistého B $p_B^* = 88$ torr. Jaké bude rovnovážné složení par nad roztokem, který obsahuje 36 molárních procent A?
2. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient chloroformu pro roztok acetonu v chloroformu při 25 °C, je-li tlak par čistého chloroformu 36,4 kPa,
 - parciální tlak chloroformu je 4,7 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,20.
 - parciální tlak chloroformu je 11 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,40.
 - parciální tlak CHCl₃ je 18,9 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,60.
 - parciální tlak CHCl₃ je 26,7 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,80.

Chloroform považujeme za rozpouštědlo.

3. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient chloroformu pro roztok chloroformu v acetonu při 25 °C, je-li Henryho konstanta chloroformu 22,0 kPa,
 - parciální tlak chloroformu je 4,7 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,20.
 - parciální tlak chloroformu je 11 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,40.
 - parciální tlak CHCl₃ je 18,9 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,60.
 - parciální tlak CHCl₃ je 26,7 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,80.

Chloroform považujeme za rozpuštěnou látku.

4. V následující tabulce jsou uvedeny parciální tlaky CS₂ a acetonu nad jejich roztokem při 35,2 °C. Srovnejte parciální tlaky jednotlivých složek s jejich hodnotami predikovnými z Raultova a Henryho zákona a vypočítejte aktivitní koeficienty obou látek na základě odchylek od Raultova a Henryho zákona. Ohodnoťte v jakých rozmezích jsou tato linearizující přiblížení

použitelná. (Nápověda: Nejdříve je třeba odhadnout Henryho konstanty graficky.)

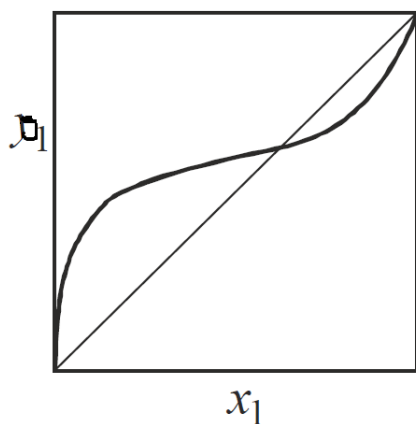
x_{CS_2}	0	0.20	0.45	0.67	0.83	1.00
$p_{\text{CS}_2}/\text{torr}$	0	272	390	438	465	512
$p_{\text{acetone}}/\text{torr}$	344	291	250	217	180	0

5. Při 25°C je tenze par čistého chloroformu 36,4 kPa. Henryho konstanta chloroformu v acetonu je 22,0 kPa. Jaká jsou interakce mezi molekulami chloroformu a acetonu ve srovnání s interakcemi mezi molekulami chloroformu navzájem? Větší nebo menší?

K jaké dochází odchylce od Raultova zákona, kladné nebo záporné?

Při destilaci směsi chloroformu s acetonem budeme pozorovat azeotropní chování. Bude tento azeotrop vřít při vyšší teplotě nebo nižší než jednotlivé složky?

6. Na obrázku je znázorněna závislost naměřeného tlaku látky 1 na jeho molárním zlomku. Přímka znázorňuje ideální Raultovské chování. V obrázku vyznačte kde je aktivitní koeficient roven jedné, větší než jedna a menší než jedna.



7. Roztok vzniklý smícháním ethanolu a *n*-propanolu se chová ideálně. Pro ethanol v roztoku ve kterém je molární zlomek ethanolu $x_{\text{EtOH}} = 0,4$

spočítejte rozdíl mezi chemickým potenciálem ethanolu v této směsi a chemickým potenciálem čistého ethanolu při 78.3 °C. Čistý ethanol při atmosferickém tlaku vře při 78.3 °C, čistý *n*-propanol při 97.1 °C.

8. Při měření rovnováhy mezi kapalnou a plynnou fází roztoku aceton-methanol při teplotě 57,2 °C a tlaku 101,325 kPa byl molární zlomek acetonu 0,400 v kapalně fázi a 0,516 v plynné fázi. Tlak par čistého acetonu je 105,0 kPa a tlak par čistého methanolu 73,5 kPa. Předpokládejte, že obě látky se chovají jako rozpouštědlo. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient obou složek.
9. Toluén je rozpuštěn v benzenu. Vypočítejte tlak par benzenu v tomto roztoku při teplotě varu čistého benzenu, je-li molární zlomek benzenu 0,30 a aktivitní koeficient benzenu je 0,93. (28,270 kPa)
10. Aktivita látky se nejlépe představí jako efektivní koncentrace. Roztok byl připraven rozpuštěním 73 g glukosy ($C_6H_{12}O_6$, $M = 180,2 \text{ g/mol}$) v 966 g vody. Vypočítejte aktivitní koeficient glukosy v tomto roztoku, jestliže roztok zmrzl při $-0,66 \text{ °C}$. Snížení bodu tání se dá spočítat $\Delta T = K_f^{\text{water}} m_{\text{solute}}$; $K_f^{\text{water}} = 1,86 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}$.
11. Roztok glukosy ve vodě $x_{\text{gluk}} = 0,080$ má při 45 °C parciální tlak páry vody 65,76 mmHg. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient vody v tomto roztoku pokud tenze čisté vody při 45 °C je 71,88 mmHg.
12. Vodivost roztoku je $0,689 \Omega^{-1}$. Jaká je specifická vodivost, je-li konstanta vodivostní elektrody $l/A = 0,255 \text{ cm}^{-1}$.
13. Pohyblivost Cl^- ve vodě při 25 °C je $u_- = 7,91 \times 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1} \text{ V}^{-1}$. Jaká je limitní iontová vodivost λ_0^- . Za jak dlouho urazí Cl^- vzdálenost 4 cm v elektrickém poli 20 V cm^{-1} .
14. Jaká je limitní molární vodivost KCl a ZnCl_2 při teplotě 25 °C, jestliže známe iontové pohyblivosti u pro K^+ rovno $7,62 \times 10^{-8}$, pro Zn_2^+ $5,47 \times 10^{-8}$ a pro Cl^- rovno $7,91 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1} \text{ V}^{-1}$?
15. Limitní iontová vodivost iontu K^+ ve vodě při teplotě 25 °C je 73.5 a iontu SO_4^{2-} 160.0 $\text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. Jaká je limitní molární vodivost K_2SO_4 při téže teplotě?

16. Při 25 °C je molalita síranu hlinitého v roztoku 0,2 mol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu tohoto roztoku.
17. Při 25 °C je molalita chloridu draselného v roztoku 0,10 mol kg⁻¹ a molalita síranu měďnatého 0,20 mol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu tohoto roztoku.
18. Při 25 °C je molalita dusičnanu draselného v 500 g rozpouštědla 0,110 mol kg⁻¹. Jaká musí být hmotnost přidané sloučeniny, aby výsledná iontová síla roztoku byla 1,00, je-li přidávanou sloučeninou dusičnan draselný (M= 101,11 g mol⁻¹). (45,0 g) dusičnan barnatý (M= 261,32 g mol⁻¹). (38,8 g)
19. Při 25 °C je molalita chloridu vápenatého v roztoku 1,00 mmol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu a střední aktivitní koeficient chloridu vápenatého v tomto roztoku.
20. Při 25 °C je molalita chloridu sodného v roztoku je 0,020 mol kg⁻¹ a molalita dusičnanu vápenatého 0,035 mol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu a střední aktivitní koeficienty sloučenin v tomto roztoku.
21. Tabulka uvádí koncentrace iontů v mořské a říční vodě. Jaké jsou v těchto médiích iontové síly?

	<u>Molality</u>	
	<u>Seawater (SW)</u>	<u>Lake Water (LW)</u>
Na ⁺	0.49	0.2 x 10 ⁻³
Mg ²⁺	0.053	0.14 x 10 ⁻³
Ca ²⁺	0.010	0.22 x 10 ⁻³
K ⁺	0.010	0.03 x 10 ⁻³
Cl ⁻	0.57	0.09 x 10 ⁻³
SO ₄ ²⁻	0.028	0.102 x 10 ⁻³
HCO ₃ ⁻	0.002	0.816 x 10 ⁻³

22. Spočítejte iontovou sílu a střední aktivitní koeficient pro ionty v následujících roztocích:

(a) 0,10 m NaCl

(b) 0,010 m MgCl_2

(c) 0,10 m $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$

23. Určete hodnotu konstanty B v rozšířeném Debyeově-Hückelově zákoně, je-li ve zředěném vodném roztoku při 25°C molalita chloridu draselného 5,0 mmol kg⁻¹ a střední aktivitní koeficient 0,927. molalita chloridu draselného 10,0 mmol kg⁻¹ a střední aktivitní koeficient 0,902. molalita chloridu draselného 50,0 mmol kg⁻¹ a střední aktivitní koeficient 0,816.