

### TERMODYNAMIKA MÍSENÍ, KOLIGATIVNÍ VLASTNOSTI

#### Úkol č. 6.0 (TD mísení)

Nechť se 2.0 mol  $H_2$  a 4.0 mol  $N_2$  smísí při teplotě 25 °C. Nádoba s dusíkem má dvakrát větší objem než s vodíkem. Vypočítejte  $\Delta_{\text{mix}}G$ . [ $\Delta_{\text{mix}}G = -9.5$  kJ]

#### Úkol č. 6.1

Nechť se 2.0 mol  $H_2$  při tlaku 0.2 MPa a při teplotě 25 °C a 4.0 mol  $N_2$  při 0.3 MPa a stejné teplotě smísí při konstantním objemu. Vypočítejte  $\Delta_{\text{mix}}G$ . [ $\Delta_{\text{mix}}G = -9.6$  kJ;  $-9.7$  kJ]

#### Úkol č. 6.2 (Ebulioskopie)

O kolik bude vyšší normální bod varu roztoku 50.55 g manózy  $C_6H_{12}O_6$  (180.156 g mol<sup>-1</sup>) v 1 kg  $H_2O$  oproti normálnímu bodu varu čisté vody? (molární výparná entalpie vody  $\Delta H_{v,m} = 40.70$  kJ mol<sup>-1</sup>). [ $\Delta T = 0.143$  K]

#### Úkol č. 6.3

Teplota varu se po rozpuštění 0.598 g organické látky v 50.0 g benzenu zvýšila o 0.170 K. Určete její molární hmotnost. Hodnota ebulioskopické konstanty benzenu  $K_E = 2.53$  K kg mol<sup>-1</sup>. [ $M = 178$  g mol<sup>-1</sup>]

#### Úkol č. 6.4

Vypočítejte hodnotu ebulioskopické konstanty hexanu z molární výparné entalpie ( $\Delta H_{v,m} = 28.85$  kJ mol<sup>-1</sup> při b.v.), relativní molekulové hmotnosti ( $M = 86.18$ ) a teploty bodu varu (68.73 °C). [ $K_E = 2.903$  K kg mol<sup>-1</sup>]

#### Úkol č. 6.5 (Kryoskopie)

Kryoskopická konstanta cyklohexanu (bod tání 6.59 °C) je 20.8 K kg mol<sup>-1</sup>. Vypočítejte z této hodnoty molární entalpii tání cyklohexanu (experimentální hodnota je 2.68 jednotek). [ $\Delta H_{t,m} = 2.632$  kJ mol<sup>-1</sup>]

#### Úkol č. 6.6

Kryoskopická konstanta kafru  $C_{10}H_{16}O$  (152.23 g mol<sup>-1</sup>; m.p. 175 °C) je 40 K kg mol<sup>-1</sup>. Homogenní směs připravená smícháním 981.2 mg kafru a 4.8 mg neznámé látky vykazuje bod tání nižší o 1.09 K než je bod tání čistého kafru. Jaká je molární hmotnost neznámé látky? [ $M = 0.180$  kg mol<sup>-1</sup>]

#### Úkol č. 6.7 (Osmotický tlak)

Jaký osmotický tlak má vodný roztok o koncentraci 0.664 % laktózy  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (342.296 g mol<sup>-1</sup>) při 37 °C za předpokladu ideálního chování? [ $\Pi = 50.0$  kPa]

#### Úkol č. 6.8

Ve speciálním přístroji byl při teplotě 25 °C osmometricky měřen osmotický tlak roztoku polystyrenu v toluenu. Proti čistému toluenu vystoupila hladina roztoku o koncentraci 6.613 g dm<sup>-3</sup> a hustotě 1.004 g cm<sup>-3</sup> výše o 1.91 cm. Určete osmotický tlak a molární hmotnost polystyrenu. [ $M = 87150$  g mol<sup>-1</sup>]

**Domácí úkol č. 6.9**

Přidání 100 g látky do 750 g  $\text{CCl}_4$  snížilo teplotu tání rozpouštědla o 10.5 K. Vypočtete molární hmotnost této látky, je-li hodnota kryoskopické konstanty  $30 \text{ K kg mol}^{-1}$ . [ $M = 0.381 \text{ kg mol}^{-1}$ ]

**Domácí úkol č. 6.10**

Jaký osmotický tlak má vodný roztok, který obsahuje 10 g KCl v  $1000 \text{ cm}^3$  vody při teplotě  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  za předpokladu ideálního chování? [ $\Pi = 67.0 \text{ kPa}$ ]