

Zadanie 1.

Rozpuszczono 68,4 g sacharozy o masie molowej 342 g/mol w 1000 g wody otrzymując roztwór o gęstości $1,024 \text{ g/cm}^3$. Oblicz:

- a) prężność pary nad roztworem
- b) ciśnienie osmotyczne roztworu w temperaturze 293 K
- c) obniżenie temperatury krzepnięcia
- d) podwyższenie temperatury wrzenia.

Prężność pary nad czystą wodą 2,337 kPa, ciepło parowania wody w temperaturze wrzenia $\Delta H_{\text{par}} = 40,66 \text{ kJ/mol}$, ciepło topnienia w temperaturze topnienia wody $\Delta H_{\text{topn}} = 6,007 \text{ kJ/mol}$.

Odp. a) 2,329 kPa, b) $4,67 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, c) 0,371 K, d) 0,102 K

Zadanie 2.

Prężność pary czystego eteru dwuetylowego w temperaturze 10°C wynosi 291,8 mm Hg. Po rozpuszczeniu 4,55 g kwasu salicylowego w 80,7 g eteru etylowego prężność pary nad roztworem obniżyła się o 8,5 mmHg. Obliczyć masę molową kwasu salicylowego. $M_{\text{eteru}} = 74 \text{ g/mol}$.

Odp. 143,23 g/mol

Zadanie 3.

Prężność pary nad czystą wodą w temperaturze 293 K wynosi 2320 Pa. Jaka będzie prężność pary nad roztworem, jeżeli rozpuścimy 2 mole substancji nielotnej w 1000 g wody?

Odp. 2236,48 Pa

Zadanie 4.

Obliczyć temperaturę krzepnięcia moczu zakładając, że zawiera on 2% mocznika (masa molowa 60 g/mol), 1 % NaCl (masa molowa 58,5 g/mol) oraz 1 % innych składników o średniej masie molowej 100 g/mol. Stała krioskopowa dla wody $K_k = 1,86 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$.

Odp. 271,498 K

Zadanie 5.

Oblicz stałą ebullioskopową wody oraz temperaturę wrzenia roztworu wodnego mocznika zawierającego 0,620 g mocznika i 29,62 wody. Gramowe ciepło parowania wody w temperaturze wrzenia wynosi $L = 2255 \text{ J/g}$. Masa molowa mocznika 60,06 g/mol.

Odp. $K_e = 0,513 \text{ kg} \cdot \text{K/mol}$, $T = 373,18 \text{ K}$

Zadanie 6.

Obliczyć temperaturę wrzenia 10 % roztworu CaCl_2 , jeżeli stała ebullioskopowa dla wody $K_e = 0,52 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$. $M_{\text{CaCl}_2} = 110,99 \text{ g/mol}$.

Odp. 374,56 K

Zadanie 7.

10 g glukozy ($M = 180 \text{ g/mol}$) rozpuszczonej w 400 g etanolu podwyższa jego temperaturę wrzenia o $0,14283 \text{ }^\circ\text{C}$. Jaka jest masa molowa pewnej substancji organicznej, która w roztworze o stężeniu $2\text{g}/100\text{g}$ etanolu podwyższa temperaturę wrzenia etanolu o $0,125 \text{ }^\circ\text{C}$?

Odp. 164,5 g/mol

Zadanie 8.

5,5 % roztwór glukozy ma takie samo ciśnienie osmotyczne jak osocze krwi. Jakie musi być stężenie procentowe roztworu NaCl aby był izotoniczny z osoczem krwi? Temp. osocza = $36,6 \text{ }^\circ\text{C}$, $M_{\text{glukozy}} = 180 \text{ g/mol}$, $M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$.

Odp. 0,9 %

Zadanie 9.

Obliczyć masę molową związku, jeżeli ciśnienie osmotyczne roztworu zawierającego 4 g tego związku w 100 ml roztworu wynosiło 290 kPa w temperaturze $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Odp. 341,73 g/mol

Zadanie 10.

W 100 ml roztworu znajduje się 4 g sacharozy (masa molowa 342 g/mol). Jakie ciśnienie osmotyczne wywiera ten roztwór w temperaturze $25 \text{ }^\circ\text{C}$?

Odp. $2,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Zadanie 11.

Ciśnienie osmotyczne roztworu związku ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$) w benzenie w temperaturze 15°C wynosi 2,17 atm. Gęstość roztworu wynosi $0,885 \text{ g/cm}^3$. Obliczyć stężenie procentowe roztworu.

Odp. 1,578 %

Zadanie 12.

Ciśnienie osmotyczne mleka krowiego w temperaturze 293 K wynosi 668750 Pa. Obliczyć temperaturę zamarzania mleka. Stała krioskopowa wody $K_k = 1,86 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$.

Odp. 272,49 K