

## Seminarium - Właściwości roztworów

### Zadanie 1

Rozpuszczono 68,4 g sacharozy o masie molowej 342 g/mol w 1000 g wody otrzymując roztwór o gęstości 1,024 g/cm<sup>3</sup>. Oblicz:

- prężność pary nad roztworem
- ciśnienie osmotyczne roztworu w temperaturze 293 K
- obniżenie temperatury krzepnięcia
- podwyższenie temperatury wrzenia.

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

### Zadanie 2

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  $K_k = 1,86$  K\*kg/mol.

### Zadanie 3

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 °C,  $M_{\text{glukozy}} = 180$  g/mol,  $M_{\text{NaCl}} = 58,5$  g/mol.

### Zadanie 4

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 cząsteczkową kwasu salicylowego.  $M_{\text{eteru}} = 74$  g/mol.

### Zadanie 5

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

### Zadanie 6

Obliczyć temperaturę wrzenia 10% roztworu CaCl<sub>2</sub>, jeżeli stała ebullioskopowa dla wody  $K_e = 0,52$  K\*kg/mol.  $M_{\text{CaCl}_2} = 110,99$  g/mol.

### Zadanie 7

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?

#### Zadanie 8

Obliczyć masę molową związku, jeżeli ciśnienie osmotyczne roztworu zawierającego 4 g tego związku w 100 ml roztworu wynosiło 290 kPa w temperaturze 25°C.

#### Zadanie 9

W 100 ml roztworu znajduje się 4 g sacharozy (masa molowa 342 g/mol). Jakie ciśnienie osmotyczne wywiera ten roztwór w temperaturze 25°C?

#### Zadanie 10

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

#### Zadanie 11

Ciśnienie osmotyczne wodnego roztworu w 300 K wynosi 120 kPa. Oblicz temperaturę zamarzania roztworu. Stała krioskopowa dla wody  $K_k = 1,86 \text{ K}\cdot\text{kg/mol}$ .

#### Zadanie 12

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