

Henryho zákon; (1)=rozpouštědlo, (2)=rozpuštěný plyn:

$$p_2 = K_H x_2 \text{ nebo } c_2 = k_{h[c]}^\circ p_2 \text{ nebo } \underline{m}_2 = k_{h[m]}^\circ p_2$$

1. Henryho zákon

Kolik litrů O₂, N₂ a CO₂ (měřeno za stejné teploty a tlaku) je rozpuštěno v dobře vzduchovaném stolitrovém akváriu za teploty 0 °C? Ve vzduchu je 21 % O₂, 78 % N₂ a 426 ppm CO₂. Henryho konstanty pro složení vyjádřené molárním zlomkem: $K_H(\text{O}_2) = 4.40 \text{ GPa}$, $K_H(\text{N}_2) = 8.68 \text{ GPa}$, $K_H(\text{CO}_2) = 167 \text{ MPa}$.

$$x_{\text{O}_2} = 0.21, x_{\text{N}_2} = 0.78, x_{\text{CO}_2} = 426 \cdot 10^{-6}$$



2. Henryho konstanta

Plynná směs obsahující 10 mol.% chloru (zbytek je dusík) byla za teploty 25 °C a tlaku 100 kPa probublávána ethylbenzenem. V 1 dm³ ethylbenzenu bylo zjištěno 0.166 mol Cl₂. Určete Henryho konstantu chloru:

- a) $k_{h[c]}^\circ$ (v mol dm⁻³ kPa⁻¹ pro složení dané látkovou koncentrací),
- b) $k_{h[m]}^\circ$ (v mol kg⁻¹ bar⁻¹ pro složení dané molalitou),
- c) K_H (v kPa pro složení vyjádřené molárním zlomkem).

a jeho rozpustnost (v g dm⁻³) při téže teplotě za parciálního tlaku chloru 3.7 kPa. Hustota ethylbenzenu je 0.863 g cm⁻³.

$$K_H = 500 \text{ kPa}^{-1}; k_{h[c]}^\circ = 1.92 \text{ mol kg}^{-1} \text{ bar}^{-1}; k_{h[m]}^\circ = 0.0166 \text{ mol dm}^{-3} \text{ kPa}^{-1}; \rho = 0.863 \text{ g cm}^{-3}$$

3. + Clausius-Clapeyron – opakování

Tlak nasycených par diethyletheru při teplotě 30 °C je 0.863 bar, při 40 °C je 1.229 bar. Vypočítejte výparnou entalpii (předpokládejte, že nezávisí na teplotě) a normální teplotu varu.

$$T_{\text{varu}} = 34.5^\circ\text{C}; \Delta H_{\text{vap}} = 27.9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

4. + Přehánění s vodní parou

Prakticky nemísitelná směs N,N-diethylanilinu (1) a vody (2) vře za tlaku 101.32 kPa při teplotě 99,4 °C. Tlak nasycených par vody při této teplotě je 99.2 kPa. Kolik gramů vody je třeba za daných podmínek k predestilování 100 g N,N-diethylanilinu?

$$m_2 = 59 \text{ g}$$

5. Snížení tlaku páry nad roztokem

K 500 cm³ vody bylo při teplotě 50 °C přidáno 10 cm³ glycerinu (C₃H₈O₃). Vypočítejte snížení tlaku páry nad tímto roztokem. Tlak páry čisté vody při uvedené teplotě je 12.332 kPa, její hustota 0.988 g cm⁻³ a hustota glycerinu je 1.26 g cm⁻³. Tlak nasycených par glycerinu je zanedbatelný.

$$\Delta p = -62 \text{ Pa}$$

Ebulioskopie a kryoskopie; (1)=rozpouštědlo, (2)=rozpuštěná látka (netěkavá)

$$\Delta T_{1,\text{varu}} = K_E \underline{m}_2, \quad \Delta T_{1,\text{tání}} = -K_K \underline{m}_2, \quad \text{id. } \odot: K_E = \frac{RT_{\text{varu}}^2 M_1}{\Delta H_{\text{vyp},1}}, \quad K_K = \frac{RT_{\text{tání}}^2 M_1}{\Delta H_{\text{tání},1}}$$

6. Ebulioskopie

Určete ebulioskopickou konstantu vody, jestliže roztok obsahující 0.45 g močoviny (NH₂ CO NH₂) ve 22.5 g vody vře za standardního tlaku při teplotě o 0.170 K vyšší než čistá voda. Srovnejte s teoretickou hodnotou. Výparné teplo vody při normální teplotě varu je 40.62 kJ mol⁻¹. Ebulioskopickou konstantu vypočítejte z dat.

$$K_E = 0.511 \text{ K (mol kg}^{-1}\text{)}^{-1}; K_E^{\text{teor}} = 0.513 \text{ K (mol kg}^{-1}\text{)}^{-1}$$

7. Pákové pravidlo

Při teplotě 250 K má ethan tlak nasycených par 1.302 MPa. Hustota nasyceného kapalného ethanu je $\rho^{(l)} = 0.4582 \text{ g cm}^{-3}$ nasyceného plynného ethanu $\rho^{(g)} = 0.02371 \text{ g cm}^{-3}$. Jaký je tlak v tlakové láhvi o objemu 5 L a kolik ethanu se nachází v kapalně fázi, je-li v tlakové láhvi 150 g ethanu?

(22%) 33 g; 1.302 MPa

8. Pákové pravidlo

Smíchali jsme 108 g vody a 148 g 1-butanolu, ohřáli na 353 K a po protřepání oddělili obě fáze a zvážili.

- Kolik které fáze jsme získali?
- Kolik bychom museli přidat butanolu, abychom získali jednu fázi?

a) 57 g fáze bohatší na vodu (spodní) a 199 g fáze bohatší na butanol (horní), b) 136 g

