

$$\text{Iontová síla: } I_c = \frac{1}{2} \sum_i z_i^2 c_i$$

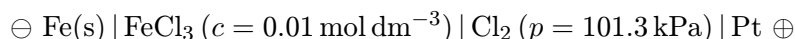
$$\text{Debyeův-Hückelův vztah: } \ln \gamma_i = -Az_i^2 \frac{\sqrt{I}}{1 + a\sqrt{I}}, \quad \text{pro sůl } K_z-A_{z^+}: \ln \gamma_{\pm} = -A|z^-z^+| \frac{\sqrt{I}}{1 + a\sqrt{I}}$$

$$\text{Střední aktivita a aktivitní koeficient: } a_{\pm}^{z^++z^-} = a_+^{z^+} a_-^{z^-}, \quad \gamma_{\pm}^{z^++z^-} = \gamma_+^{z^+} \gamma_-^{z^-}$$

$$\text{Voda } 25^\circ\text{C: } A = 1.176 \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2}, \quad a = 1 \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2}.$$

1. (8.37) Střední aktivitní koeficient z E článku

Určete střední aktivitní koeficient FeCl_3 ($c = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$) za teploty 25°C . Elektromotorické napětí článku



má hodnotu 1.5515 V. Předpokládejte ideální stavové chování chloru (standardní stav $p^{\text{st}} = 101.3 \text{ kPa}$).

$$\text{Data: } E_{\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}}^\ominus = -0.036 \text{ V}, \quad E_{\frac{1}{2}\text{Cl}_2|\text{Cl}^-}^\ominus = 1.360 \text{ V}.$$

$$6970 = \frac{zF}{RT}$$

2. pH a Debye-Hückel

Vypočítejte pH roztoku obsahujícího v jednom litru 0.03 mol NaCl a 0.001 mol HCl za teploty 25°C .

608

3. Součín rozpustnosti

V litru vody se za teploty 25°C rozpustí 11.5 mg $\text{Mg}(\text{OH})_2$. ($M(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 58.3 \text{ g mol}^{-1}$). Vypočítejte součín rozpustnosti a pH roztoku. Použijte Debyeův-Hückelův limitní vztah.

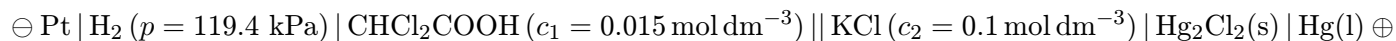
$$88901 = \text{Hd} \cdot 11 \cdot 01 \cdot 97 = sY$$

4. Článek

Přepočítejte příklad m-0/2 s korekcí na neidealitu roztoku!

(8.36[74]) Výpočet pH a K_{dis} z elektromotorického napětí

Disociační konstanta kyseliny dichloroctové byla měřena pomocí článku



Elektromotorické napětí tohoto článku při teplotě 25°C bylo 0.449 V. Určete pH a disociační konstantu kyseliny dichloroctové pro standardní stav $c^\ominus = 1 \text{ mol dm}^{-3}$ za předpokladu, že její roztok vykazuje ideální chování. Redukční potenciál kalomelové elektrody je 0.3338 V (25°C , $c_{\text{KCl}} = 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$). Vodík se při udaném tlaku chová jako ideální plyn (standardní stav $p^{\text{st}} = 101.3 \text{ kPa}$).

$$810 = sY \cdot 16 \cdot 1 = \text{Hd}$$

5. Výpočet koncentrace z pH

Konstanta kyselosti methylamonia je $2.28 \cdot 10^{-11}$. Vypočítejte koncentraci roztoku, který má $\text{pH} = 11.8$. Použijte limitní Debyeův-Hückelův vztah.

$$8 \cdot 10^7 \text{ mol dm}^{-3}$$

Tlak (ideálních) par nad neideálním roztokem: $p_i = py_i = \gamma_i x_i p_i^s$
 Regulární binární roztok: $G_m^E = RTbx_1x_2 \Rightarrow \ln \gamma_1 = bx_2^2, \ln \gamma_2 = bx_1^2$

6. Neideální roztok

Vodný roztok sacharózy(2) o molalitě $m_2 = 6 \text{ mol kg}^{-1}$ vykazuje při teplotě 0°C tlak par vody 516 Pa, čistá voda má tlak nasycených par 611 Pa. Vypočtete aktivitní koeficient vody v tomto roztoku vzhledem ke standardnímu stavu čistá kapalina za teploty a tlaku soustavy.

$$986'0 = \overset{\text{pov}}{[x]}'$$

7. Regulární roztok

Při teplotě 25°C tvoří cyklopentan ($p_1^s = 42,4 \text{ kPa}$) a chloroform ($p_2^s = 26,4 \text{ kPa}$) regulární roztok s $b = 0,42x$. Určete tlak par a složení parní fáze nad kapalnou směsí s 20 mol.% cyklopentanu. Dále určete, zda je při této teplotě možný azeotrop.

$$(96'1 = 1x) \text{ ou ; nuanu; ne ; 34 mol.\% cyklopentanu; 34 kPa; } d =$$

8. Slivovice

Cukernatost kvasu je 15%. Vypočtete obsah alkoholu v tzv. lutru (meziprodukt – slivovice se pájí dvakrát) po začátku destilace za předpokladu úplného prokvašení. Teploměr ukazoval $89,5^\circ\text{C}$.

a) Předpokládejte, že alkohol a voda tvoří ideální směs.

Konstanty Antoineovy rovnice (Pa, \log_{10} , K): ethanol: $A = 10.23347, B = 1591.28, C = -47.055,$
 voda: $A = 10.19621, B = 1730.63, C = -39.724.$

b) Použijte aktivitní koeficienty podle Wilsonovy rovnice ((1)=alkohol, (2)=voda; zaokrouhleno):

Molární objemy [$\text{cm}^3 \text{mol}^{-1}$]: $V_1 = 58.1, V_2 = 18.1$

Interakční parametry [$\text{J mol}^{-1}, \text{K}$]: $A_{12} = 5856 - 14.36 T, A_{21} = -2602 + 19.3 T$

$$L_{12} = \frac{V_2}{V_1} \exp\left(\frac{-A_{12}}{RT}\right), \quad L_{21} = \frac{V_1}{V_2} \exp\left(\frac{-A_{21}}{RT}\right)$$

$$z = \frac{L_{12}}{x_1 + L_{12}x_2} - \frac{L_{21}}{L_{21}x_1 + x_2}, \quad \gamma_1 = \frac{\exp(x_2z)}{x_1 + L_{12}x_2}, \quad \gamma_2 = \frac{\exp(-x_1z)}{x_2 + L_{21}x_1}$$

20.5 obj.\%, 51.8 obj.\%

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

$$\Delta T_{1,\text{varu}} = K_E m_2, \quad \Delta T_{1,\text{tání}} = -K_K m_2, \quad \text{id. } \odot: K_E = \frac{RT_{\text{varu}}^2 M_1}{\Delta H_{\text{vyp.},1}}, \quad K_K = \frac{RT_{\text{tání}}^2 M_1}{\Delta H_{\text{tání},1}}$$

9. (10.25) Ebulioskopie

Určete ebulioskopickou konstantu vody, jestliže víte, že roztok obsahující 0,45 g močoviny ve 22,5 g vody vře za standardního tlaku při teplotě $100,17^\circ\text{C}$. Srovnajte s teoretickou hodnotou. Výparné teplo vody při normální teplotě varu je $40,62 \text{ kJ mol}^{-1}$.

$$K_E = 0,511 \text{ K kg mol}^{-1}, \quad K_E = 0,513 \text{ K kg mol}^{-1}$$

10. Ebulioskopie

Při jaké teplotě vře za normálního tlaku polévka s 1 hm.% NaCl? $K_E(\text{voda}) = 0.513 \text{ K kg mol}^{-1}$.

$$\odot. 81'001$$

11. Kryoskopie – výpočet teploty tání

Láhev vína (13 obj.% ethanolu), ponechaná přes noc na balkóně, praskla. Na jakou hodnotu teplota minimálně poklesla? Kryoskopická konstanta vody je $1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$, hustota ethanolu $0,8 \text{ g cm}^{-3}$.

$$\odot. 8'4 - > 4$$