

2. Aktivita, aktivitní koeficient, iontová síla – zadání

Konstanty:

Molární plynová konstanta $R = 8,314472 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

Faradayova konstanta $F = 96485,33 \text{ C mol}^{-1}$

$A = 0,509$

Příklady:

1. Aktivita chloridových aniontů v argentchloridové elektrodě při 25 °C je $1,3 \cdot 10^{-5}$. Vypočítejte změnu elektrodového potenciálu, ke které na této elektrodě dojde poté, co do elektrolytu při 25 °C přidáme nadbytek roztoku KCl o molalitě 0,010 mol kg⁻¹. Aktivitní koeficient KCl v přidaném roztoku je 0,906. (–0,17 V)
2. Chlor je pod tlakem hnán přes platinovou elektrodu ponořenou do vodného roztoku NaCl při teplotě 25 °C. Vypočítejte změnu elektrodového potenciálu, ke které na této elektrodě dojde poté, co se tlak dvakrát zvýší. Fugacitní koeficient je při obou tlacích stejný. (+8,9 mV)
3. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient chloroformu pro roztok acetonu v chloroformu při 25 °C, je-li tlak par čistého chloroformu 36,4 kPa,
 - (i) parciální tlak chloroformu je 4,7 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,20. ($a = 0,13$; $\gamma = 0,65$)
 - (ii) parciální tlak chloroformu je 11 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,40. ($a = 0,30$; $\gamma = 0,75$)
 - (iii) parciální tlak CHCl₃ je 18,9 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,60. ($a = 0,52$; $\gamma = 0,87$)
 - (iv) parciální tlak CHCl₃ je 26,7 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,80. ($a = 0,73$; $\gamma = 0,91$)
4. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient chloroformu pro roztok chloroformu v acetonu při 25 °C, je-li Henryho konstanta chloroformu 22,0 kPa,
 - (i) parciální tlak chloroformu je 4,7 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,20. ($a = 0,21$; $\gamma = 1,05$)
 - (ii) parciální tlak chloroformu je 11 kPa a molární zlomek chloroformu je 0,40. ($a = 0,50$; $\gamma = 1,25$)
 - (iii) parciální tlak CHCl₃ je 18,9 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,60. ($a = 0,86$; $\gamma = 1,43$)
 - (iv) parciální tlak CHCl₃ je 26,7 kPa a molární zlomek CHCl₃ je 0,80. ($a = 1,21$; $\gamma = 1,51$)
5. Při měření rovnováhy mezi kapalnou a plynnou fází roztoku aceton-methanol při teplotě 57,2 °C a tlaku 101,325 kPa byl molární zlomek acetonu 0,400 v kapalně fázi a 0,516 v plynné fázi. Tlak par čistého acetonu je 105,0 kPa a tlak par čistého methanolu 73,5 kPa. Předpokládejte, že obě látky se chovají jako rozpouštědlo. Vypočítejte aktivitu a aktivitní koeficient obou složek.
(aceton: $a = 0,498794$, $\gamma = 1,246985$; methanol: $a = 0,667229$, $\gamma = 1,112048$)
6. Toluén je rozpuštěn v benzenu. Vypočítejte tlak par benzenu v tomto roztoku při teplotě varu čistého benzenu, je-li molární zlomek benzenu 0,30 a aktivitní koeficient benzenu je 0,93.
(28,270 kPa)

7. Při 25 °C je molalita síranu hlinitého v roztoku 0,2 mol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu tohoto roztoku. (3)
8. Při 25 °C je molalita chloridu draselného v roztoku 0,10 mol kg⁻¹ a molalita síranu měďnatého 0,20 mol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu tohoto roztoku. (0,90)
9. Při 25 °C je molalita dusičnanu draselného v 500 g rozpouštědla 0,110 mol kg⁻¹. Jaká musí být hmotnost přidané sloučeniny, aby výsledná iontová síla roztoku byla 1,00, je-li přidávanou sloučeninou
- (i) dusičnan draselný ($M = 101,11 \text{ g mol}^{-1}$). (45,0 g)
 - (ii) dusičnan barnatý ($M = 261,32 \text{ g mol}^{-1}$). (38,8 g)
10. Při 25 °C je molalita chloridu vápenatého v roztoku 1,00 mmol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu a střední aktivitní koeficient chloridu vápenatého v tomto roztoku. ($I = 0,003$; $\gamma_{\pm} = 0,880$)
11. Při 25 °C je molalita chloridu sodného v roztoku je 0,020 mol kg⁻¹ a molalita dusičnanu vápenatého 0,035 mol kg⁻¹. Vypočítejte iontovou sílu a střední aktivitní koeficienty sloučenin v tomto roztoku. ($I = 0,125$; NaCl: $\gamma_{\pm} = 0,661$; Ca(NO₃)₂: $\gamma_{\pm} = 0,437$)
12. Určete hodnotu konstanty B v rozšířeném Debyeově-Hückelově zákoně, je-li ve zředěném vodném roztoku při 25°C
- (i) molalita chloridu draselného 5,0 mmol kg⁻¹ a střední aktivitní koeficient 0,927.
 - (ii) molalita chloridu draselného 10,0 mmol kg⁻¹ a střední aktivitní koeficient 0,902.
 - (iii) molalita chloridu draselného 50,0 mmol kg⁻¹ a střední aktivitní koeficient 0,816.
- (1,3)