SNÍŽENÍ TEPLOTY TUHNUTÍ ROZTOKŮ NETĚKAVÝCH LÁTEK

1 Snížení teploty tuhnutí roztoků neelektrolytů

Ve 400 g benzenu (K_K = 5,12 K kg mol^{-1}) bylo při čtyřech různých pokusech rozpuštěno 0,01 mol: (a) bromoformu (K_K = 14,4 K kg mol^{-1}), (b) dioxanu (K_K = 4,63 K kg mol^{-1}), (c) cyklohexanu (K_K = 20,0 K kg mol^{-1}, (d) kafru (K_K = 37,7 K kg mol^{-1}). U kterého z pokusů bylo dosaženo nejnižší teploty tání směsi?

[ΔT_t je ve všech případech stejné]

2 Snížení teploty tuhnutí roztoků neelektrolytů

Na oslavě jste si na balkón schovali láhev vína a ráno jste zjistili, že je prasklá. Víno obsahuje asi 10 hm.% ethanolu. Jaký byl v noci mráz? Kryoskopická konstanta vody je 1,86 K kg mol^{-1}.

[–4,5°C]

3 Snížení teploty tuhnutí roztoků neelektrolytů

Kryoskopická konstanta vody je K_K = 1,86 K kg mol^{-1}. Jaké látkové množství methanolu musíme minimálně přidat k 2,6 kg vody, aby se nevyloučil led při teplotách nad –10°C?

[n_2 = 14 mol]

4 Snížení teploty tuhnutí roztoků neelektrolytů

Při jaké teplotě zamrzne 0,3 dm^3 vody (M = 18 g mol^{-1}, hustota 0,9992 g cm^{-3}), oslazené 33 g sacharózy ($M(C_{12}H_{22}O_{11})$ = 342,3 g mol^{-1}). Enthalpie tání čisté vody je 6003 J mol^{-1}.

[$t_{tání}$ = –0,6°C, (K_K = 1,86 , m_2= 0,3216 mol kg^{-1})]

5 Snížení teploty tuhnutí roztoků neelektrolytů

Odhadněte snížení teploty tuhnutí u roztoku 20,3 g 1,3,5-trichlorbenzenu v 861 g p-dioxanu vůči čistému p-dioxanu. Vyberte si vhodná data:

	M /(g mol^{-1})	t /°C	$\Delta_{tání}H_m$ /(kJ mol^{-1})
p-dioxan	88,1	11,8	12,46
1,3,5-trichlorbenzen	181,4	63,45	6,5

[ΔT_t = 0,62 K (K_K = 4,773 K kg mol^{-1})]

6 Snížení teploty tuhnutí roztoků elektrolytů a neelektrolytů

Vodný roztok 10,6 g chloridu sodného (při rozpouštění úplně disociuje, M_{NaCl} = 58 g mol^{-1}) v 849,8 g vody tuhne při teplotě –0,8°C. Vypočítejte jaké nejmenší hmotnostní množství ethylenglykolu (při rozpouštění nedisociuje, M_2 = 62 g mol^{-1}) je třeba rozpustit v 15 kg vody, aby se při teplotě –10°C právě zabránilo tvorbě ledu.

[m_2 = 5 kg]

7 Snížení teploty tuhnutí roztoků elektrolytů

Při jaké teplotě tuhne roztok, připravený rozpuštěním 7,4 g chloridu hořečnatého ve 111,6 cm^3 vody? Předpokládejte, že $MgCl_2$ je ve vodném roztoku zcela disociován. Hustota vody při uvažované teplotě je 0,986 g cm^{-3}, entalpie tání při normální teplotě tání má hodnotu 6,009 kJ mol^{-1}. (M_{MgCl2} = 95,21 g mol^{-1}, M_{H2O} = 18,016 g mol^{-1})

[$t_{tání}$ = –3,77°C]

8 Snížení teploty tuhnutí roztoků elektrolytů, stupeň disociace

Vodný roztok chloridu amonného o molalitě 0,01 mol kg^{-1} tuhne při teplotě –0,0358°C. Určete stupeň disociace NH_4Cl v tomto roztoku. Kryoskopická konstanta vody má hodnotu 1,86 K kg mol^{-1}.

[$\alpha = 0{,}925$]

9 Snížení teploty tuhnutí roztoků elektrolytů, stupeň disociace

0,44 g sloučeniny AB_2 (M = 76 g mol^{-1}) bylo rozpuštěno ve 200 g vody. AB_2 je slabý elektrolyt, ve vodném roztoku uvedené koncentrace je z 80% disociován. Při jaké teplotě roztok začne tuhnout? Kryoskopická konstanta vody má hodnotu 1,86 K kg mol^{-1}.

[–0,14°C]

10 Snížení teploty tuhnutí roztoků a zvýšení teploty varu roztoků neelektrolytů

Do chladiče vašeho auta, který obsahuje 4,45 dm^3 vody přidáte jeden kilogram ethylenglykolu ($C_2H_6O_2$). Při jaké teplotě vám obsah chladiče (a) začne mrznout, (b) začne vřít? Hustota vody je 0,9982 g cm^{-3}. Entalpie tání při normální teplotě tání má hodnotu 6,009 kJ mol^{-1}, výparná entalpie při normální teplotě varu je 40,65 kJ mol^{-1}.

[(a) $t_{\text{tuhnutí}} = -6{,}75$°C; (b) $t_{\text{var}} = 101{,}86$°C]